



ANA MARGARIDA
CASAL RIBEIRO

**O TRABALHO DE PROJETO COM
ROBÓTICA EDUCATIVA NO 1.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO**

Relatório de projeto de investigação do Mestrado
em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo
do Ensino Básico

ORIENTADORA

Professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues

Outubro de 2021

ANA MARGARIDA
CASAL RIBEIRO

**O TRABALHO DE PROJETO COM
ROBÓTICA EDUCATIVA NO 1.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO**

JÚRI

Presidente:

Professor Doutor João Paulo Rodrigues Pires, Escola
Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal

Arguente:

Professor Especialista João Vítor Torres, Escola Superior
de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal

Orientadora:

Professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues, Escola
Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal

“(...) o professor é um aprendiz, e o aprendiz é, sem saber, um professor” (Arends,
1995, p. 117)

Agradecimentos

A chegada da escrita deste documento, representa o final de um ciclo que pareceu tantas vezes tardar, talvez por sonhar e desejar constantemente com este momento. Pela dimensão e importância desta caminhada, repleta de desafios e resiliência, sinto a necessidade de agradecer a quem permaneceu e permanecerá:

À minha orientadora, Professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues, pela disponibilidade em participar em todos os desafios que foram surgindo, por saber dar tempo e acreditar, pela dedicação, motivação e profissionalismo.

À minha orientadora de estágio, Professora Doutora Ana Sequeira, pela compreensão e valorização do meu trabalho, pelo carinho, empatia e amizade.

À minha irmã Carla, pela presença, amor e paciência.

Aos meus sobrinhos, Margarida e Salvador, por ter a oportunidade de crescer e aprender convosco, todos os dias.

Ao meu pai, por me ter tirado as rodinhas da bicicleta e ter acreditado que seria capaz, como sempre. Por acreditar.

Ao meu cunhado Fernando, pelas palavras que outrora disse e nunca mais esqueci *nem sempre a vida nos dá uma segunda oportunidade, aproveita.*

Aos alunos do 4.ºC por terem sentido a essência deste projeto, pela colaboração, aprendizagem e carinho.

À professora Dulce Silva, por ter aceitado este desafio, pela liberdade e apoio.

À professora Margarida Figueiredo, pelas ternurentas palavras.

À professora Manuela Matos, pelas interrogações que me lançou ao longo do primeiro estágio em educação de infância, por ser uma inspiração.

À professora Mariana Oliveira Pinto, pela disponibilidade e por todos os desafios que me propôs.

À minha eterna educadora cooperante, Raquel Leitão, ainda não tenho palavras que caracterizem a gratidão que sinto.

Ao colégio, pelo voto de confiança.

À Catarina Rigor, pela bonita amizade que construímos no início da licenciatura e desde então, por estar sempre presente.

Aos amigos que compreenderam a minha ausência e que nunca o deixaram de ser.

A todos aqueles que fizeram parte deste desafio incrível.

Muito obrigada!

Para a estrela mais brilhante do céu.

Mãe.

Resumo

O presente relatório, diz respeito ao projeto de investigação realizado ao longo da Unidade Curricular de Estágio IV, numa turma de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A temática da investigação centra-se no trabalho de projeto com robótica educativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico. O objetivo principal deste relatório é descrever e refletir sobre a utilização da robótica em contexto educativo que, em simultâneo com práticas pedagógicas democráticas, nas quais os interesses dos alunos são valorizados, na perspetiva de desenvolver aprendizagens mais significativas. Deste modo, relacionou-se a robótica educativa com a metodologia trabalho de projeto, que tem como referência o modelo pedagógico o Movimento da Escola Moderna.

Relativamente às metodologias utilizadas, este projeto incide numa investigação de cariz qualitativo centrada na prática, a qual prevê uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido ao longo do tempo.

Durante a implementação da investigação e após a análise dos resultados obtidos, evidenciou-se que tanto o trabalho de projeto como a robótica, contribuíram significativamente para a aquisição tanto de valores como de conhecimentos, da turma em estudo. Relativamente ao trabalho de projeto, os alunos constataram que aprenderam a trabalhar em grupo, a serem mais autónomos e responsáveis. Por outro lado, em relação à robótica, apesar de existir um número significativo de alunos que demonstrou dificuldades durante a execução das tarefas, não existiu nenhum aluno que evidenciasse descontentamento. Deste modo, parece-nos claro que a robótica permitiu ser o “elo” de ligação entre a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos e a motivação, interesse e predisposição dos alunos, face às tarefas propostas, que se consideram ser desafiantes. Por outro lado, o trabalho de projeto realizado articulou-se com as mais diversas disciplinas do currículo, tornando-se naturalmente transversal a todo o currículo.

Palavras-chave: trabalho de projeto; práticas democráticas; programação e robótica educativa; pensamento computacional; robots direcionais; 1.º Ciclo do Ensino Básico

Abstract

This report concerns the research project carried out throughout the Internship IV, in a 4th grade class of the 1st Cycle of Basic Education.

The subject of the research project focuses on the project work with educational robotics in the primary School. The main objective of this report is to describe and reflect on the use of robotics in an educational context, composed by a democratic pedagogical practices, in which the interests of students are valued, in order to develop more meaningful learning. Thus, educational robots was related to the project work methodology, which has as reference the pedagogical model O Movimento da Escola Moderna.

Regarding the methodologies, this project focuses on qualitative research with research on practice method, oriented to a reflection on the work developed over time.

During the implementation of the research and after the analysis of the results obtained, it was evidenced that both the project work and robots contributed significantly to the acquisition of both values and knowledge of the class in study. Regarding the project work, the students found that they learned to work in groups, to be more autonomous and responsible. On the other hand, in relation to robots, although there was a significant number of students who showed difficulties during the execution of the tasks, there was no student who showed discontentment. Thus, it becomes clear that robots has allowed to be the "link" between the acquisition and development of knowledge with the motivation, interest and predisposition of students, facing the proposed tasks, which are considered to be challenging. On the other hand, the project work carried out was articulated with the most diverse areas of the curriculum, becoming naturally transversal to the entire curriculum.

Keywords: design work; democratic practices; programming and educational robotics; computational thinking; directional robots; primary school.

Índice

Resumo	4
Abstract.....	5
Índice de Tabelas	8
Índice de Figuras	8
Índice de Ilustrações	10
Lista de abreviaturas e acrónimos	10
Introdução	11
Capítulo I – Enquadramento teórico.....	16
1. O Movimento da Escola Moderna.....	16
2. O trabalho de projeto	17
2.1. As fases de um trabalho de projeto	19
2.2. As potencialidades do trabalho de projeto	20
3. Um <i>robot</i> ... O que é?	23
4. A programação e a robótica educativa	24
4.1. A robótica em contexto educativo.....	26
4.2. Utilização da robótica em contexto educativo	29
4.3. As potencialidades da robótica na educação	32
5. Robot Blue-Bot.....	36
Capítulo II – Enquadramento metodológico	38
1. A Investigação qualitativa	38
2. A Investigação sobre a prática.....	40
3. Procedimentos de recolha e tratamento de informação	43
3.1. Inquérito por questionário	43
3.2. Observação participante	43

3.3. Notas de campo e registo fotográfico.....	44
3.4. Análise documental	44
Capítulo III – A intervenção pedagógica.....	46
1. Caracterização do grupo	46
2. Até ao trabalho de projeto	47
3. Projeto: As curiosidades do 4.ºC	59
3.1. Planificação e elaboração do percurso para a apresentação do trabalho.....	71
3.2. Reflexão sobre o trabalho desenvolvido	73
3.3. Reflexão dos resultados obtidos no questionário final.....	74
Considerações finais	76
Bibliografia.....	82
Apêndices	86
1. Pré-questionário.....	86
2. Resultados do pré-questionário	88
3. Caderno de Projeto do Aluno J, a título de exemplo	92
4. Questionário final	109
5. Resultados do questionário final.....	116
6. Organização semanal da planificação da professora estagiária, a título de exemplo (semana 6).....	121
7. Tabela de apoio à observação à apresentação do trabalho de projeto	122

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Documento de apoio ao planeamento e implementação do módulo de robótica (Linhas Orientadoras para a Robótica no 1.º CEB).....	27
Tabela 2 - Registo das questões/temas propostos pelos alunos na tarefa "O Aviso"	60
Tabela 3 - Planificação geral do projeto "As curiosidades do 4.ºC"	65

Índice de Figuras

Figura 1 - Esquema conceptual do processo de desenvolvimento de projetos de robótica, utilizando metodologias ativas, em contexto educativo.	29
Figura 2 - Elementos estruturantes da metodologia de aprendizagem baseada em projetos (adaptado do Buck Institute of Education)	30
Figura 3 - Atividades suportadas na aprendizagem baseada em problemas.....	31
Figura 4 - Operacionalização da estratégia pedagógica pair programming (adaptado de: https://developer.atlassian.com/blog/2015/05/try-pair-programming).....	31
Figura 5 - Pirâmide de Miller (Nível de integração de saberes).....	34
Figura 6 - Princípios orientadores para o design de cenários de aprendizagem.....	35
Figura 7 - Legenda dos comandos do robot Blue-Bot.....	36
Figura 8 - Robot Blue-Bot.....	36
Figura 9 - Tarefa "Aviso" realizado por um aluno, a título de exemplo	48
Figura 10 - E-mail enviado à professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues	49
Figura 11 - Conversa via zoom com a professora Doutora Maria Rosário Rodrigues... ..	50
Figura 12 - Enunciado da tarefa "Robot humano I", concretizado por um aluno, a título de exemplo.....	51
Figura 13 - Plano de 5 por 5 desenhado no exterior para a concretização da tarefa "Robot Humano I"	51

Figura 14 - Planificação da equipa A - Tarefa "Robot humano I"	53
Figura 15 – Aluno “robot” e porta-voz da equipa A a concretizarem a tarefa “Robot humano I”	53
Figura 16 - Aluno "robot" da equipa B a concretizar a tarefa "Robot humano I"	53
Figura 17 - Planificação da equipa B para a concretização da tarefa "Robot humano I"	53
Figura 18 - Equipa B a observar a retificação do seu percurso	56
Figura 19 - Equipa A a planificar o percurso pretendido	56
Figura 20 - Primeira planificação da equipa A	57
Figura 21 - Última planificação da equipa A	57
Figura 22 - Tarefa "O Aviso" de um aluno, a título de exemplo	64
Figura 23 - Enunciado da planificação do projeto, de um aluno, a título de exemplo ...	64
Figura 24 - Ilustração da quadrícula "quero saber" de um aluno, a título de exemplo...	65
Figura 25 - Quadrícula do grupo da Natureza e de algumas quadrículas "quero saber" dos elementos do grupo, no tapete	65
Figura 26 - Identificação do espaço de cada grupo e seus elementos, no tapete "As curiosidades do 4.º C"	67
Figura 27 - R e D a desenharem as quadrículas do tapete "As curiosidades do 4.º C" ...	67
Figura 28 - Tapete "As curiosidades do 4.º C" com as quadrículas de grupo	68
Figura 29 - Alunas do grupo da Natureza a analisarem as suas pesquisas	69
Figura 30 - Tapete "As curiosidades do 4.º C" com algumas quadrículas "quero saber"	70
Figura 31 - A sala do 4.º C, exposição dos trabalhos realizados no âmbito do trabalho de projeto	72

Figura 32 - Tapete do projeto "As curiosidades do 4.ºC" após um número significativo de apresentações	73
Figura 33 - Apresentação do trabalho do Aluno J	73
Figura 34 – Aluno J a programar o percurso para a apresentação do seu trabalho	73
Figura 35 - Reflexão dos alunos face às suas aprendizagens e aquisição de competências sociais, no âmbito do projeto "As curiosidades do 4.ºC"	74

Índice de Ilustrações

Ilustração 1 - Diálogo entre professora estagiária e a equipa A, durante a concretização da tarefa "Robot Humano I"	52
Ilustração 2 - Diálogo entre professora estagiária e a equipa B, durante a concretização da tarefa "Robot Humano I"	53
Ilustração 3 - Diálogo entre professora estagiária e a equipa B, durante a concretização da tarefa "Robot Humano II"	55
Ilustração 4 - Diálogo entre professora estagiária e a equipa B, durante a concretização da tarefa "Robot Humano II"	55
Ilustração 5 - Diálogo entre a professora estagiária e a turma.....	57

Lista de abreviaturas e acrónimos

1.º Ciclo do Ensino Básico – 1.º CEB

Escola Superior de Educação – ESE

Metodologia Trabalho de Projeto – MTP

Movimento da Escola Moderna – MEM

Robótica Educativa – RE

Unidade Curricular – UC

Introdução

A Unidade Curricular (UC) Estágio IV prevê uma “formação em alternância integrada entre os contextos de formação [que] permite uma socialização à profissão e à especificidade do seu trabalho (escolas cooperantes); a formação na ESE permite construir e analisar reflexivamente o trabalho realizado na prática e planejar a nova intervenção.” (Pinto & Sequeira, 2021, p. 3). Face ao exposto, surge a necessidade por parte do estudante de refletir sobre o seu percurso/desenvolvimento ao longo do estágio. Assim, o presente relatório diz respeito ao projeto de investigação, implementado ao longo do estágio da unidade curricular Estágio IV.

Relativamente à metodologia de trabalho de projeto, desde o primeiro estágio realizado neste ciclo de estudos, que acreditamos nesta metodologia e no modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna. Deste modo, as práticas adotadas tentaram sempre ir ao encontro dos interesses dos grupos, das suas conceções e partilha de conhecimentos, em prol da construção de aprendizagens significativas. Por isso, Dunlop (2003, p.72) refere que a este tipo aprendizagens, dizem respeito a um

conceito de agência é multidimensional, [que] inclui a definição de objectivos, sentido de intencionalidade, deliberação e avaliação, mas envolve a interface entre tudo isto no sentido do poder que um indivíduo tem de agir em diferentes contextos estruturais de acção. Isto implica que a criança se sinta activa, com um sentido do seu próprio poder (...), capaz de dar um contributo para a vida social. (Vasconcelos, et al., p. 13)

Pois, a metodologia trabalho de projeto, segundo Katz e Chard (1997, 2009) citado por Vasconcelos, et al. (2012, p. 8), evidencia que “independentemente dos modelos curriculares adoptados pelos jardins de infância ou pelas escolas do 1º ciclo, acreditamos que uma metodologia comum de trabalho de projecto em sala de actividades (...) poderá antecipar, desenvolver e estimular os processos de aprendizagem e de co-construção do conhecimento.” Os mesmos autores citam a escrita de Marques (2002, p. 4) sobre a Pedagogia de Jerome Bruner que

considera que as crianças possuem quatro características congénitas, por ele chamadas de predisposições que configuram o gosto de aprender. São elas: a curiosidade, a procura de competência, a reciprocidade e a narrativa. A

curiosidade é uma característica facilmente observável em todas as crianças. Por ser tão comum, Bruner considera que a curiosidade é uma característica que define a espécie humana. A procura de competência também pode ser observada em todas as crianças, as quais procuram imitar o que os mais velhos fazem, com o objectivo de poderem reproduzir e recriar esses comportamentos e competências.

Edwards et al. desenvolvem esta ideia afirmando que “quanto mais amplas são as possibilidades que oferecemos às crianças, tanto mais intensas serão as suas motivações e mais ricas serão as suas experiências... Todas as pessoas acabarão por descobrir a força e capacidades surpreendentes e extraordinárias das crianças relacionadas com a sua inesgotável capacidade de expressão.” (Vasconcelos, et al., p. 18).

Por outro lado, no que diz respeito à utilização da robótica, segundo Pedro, Matos, Piedade & Dorotea (2017/2018, p. 5)

o conceito de competências do séc. XXI está associado à necessidade de corresponder às exigências da sociedade atual, e do futuro, onde a resolução de problemas, a tomada de decisões, o trabalho em equipa, o sentido ético, a gestão de projetos e a utilização de tecnologias digitais são consideradas competências essenciais.

Neste contexto parece-nos fazer sentido a robótica, como a temática principal deste projeto de investigação, uma vez que consideramos emergente desmistificar as Tecnologias de Informação e Comunicação como uma barreira, no que diz respeito à sua implementação na prática pedagógica. Desta forma, o objetivo principal deste projeto de investigação é contribuir para a implementação das Tecnologias de Informação e Comunicação, tornando a sua utilização como algo natural e não inovador, isto porque acreditamos que as tecnologias, na atualidade, fazem parte do quotidiano. Por este mesmo motivo, consideramos que, uma prática pedagógica de referência deve acompanhar os interesses da sociedade.

Relativamente ao uso da robótica em sala de aula, esta pode ser feita com dois objetivos distintos. O primeiro, diz respeito ao uso tecnológico, que segundo Pedro, Matos, Piedade & Dorotea (2017/2018, p. 9) “estimula o desenvolvimento da criatividade e a construção do conhecimento pelo próprio aluno, contribuindo para a definição de estratégias de resolução de problemas e envolvendo-o simultaneamente em

soluções complexas que podem requerer pensamento de alto nível”. O segundo, prende-se pela utilização da robótica como um recurso pedagógico, que tal como Pedro, Matos, Piedade & Dorotea (2017/2018, p. 10) referem “em atividades que configuram desafios contextualizados, a robótica apresenta-se como um extraordinário potencial pedagógico para a abordagem de temas e conceitos multidisciplinares de uma forma prática, tangível e motivadora”. Este segundo objetivo, será o de referência neste projeto de investigação. No entanto, independentemente do seu objetivo de utilização, a sua implementação irá permitir o desenvolvimento das diversas áreas das ciências de computação. Isto porque, a robótica, de acordo com Pedro, Matos, Piedade & Dorotea (2017/2018, p. 9) “abrange assim todas as áreas atrás referidas - o pensamento computacional, a algoritmia, a programação e ainda os robôs e outros objetos tangíveis programáveis”. Deste modo, às aprendizagens das diferentes áreas das ciências da computação, acrescenta-se, a sua articulação com as diversas áreas do currículo, promovendo igualmente a realização de projetos que “no seu conjunto proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolver a sua criatividade e ter um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento” (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 16).

Para uma melhor compreensão deste projeto e dos seus resultados, parece-nos necessário descrever o contexto de estágio. O estágio realizou-se numa escola pública, em Setúbal, numa turma de 4ºano do 1.º CEB. A turma do 4.º ano é composta por 26 alunos simpáticos, recetivos e muito curiosos. Dos 26 alunos, existe um pequeno grupo de alunos que apresenta algumas dificuldades, no entanto, apenas uma criança é abrangida por apoio. A professora titular de turma acompanha a turma desde o 3º ano e tem como referência pedagógica uma dinâmica de trabalho centrada no professor. Relativamente ao grupo, numa primeira observação julga-se ser um grupo autónomo e capaz de trabalhar de em pequenos grupos.

De acordo com a breve descrição do contexto de estágio, torna-se necessário reforçar a importância pessoal das temáticas inerentes a este projeto de investigação, pois pretendem enfatizar e contrastar as práticas pedagógicas significativas *versus* à “escola” e ao modelo centrado no professor. Sendo que Alonso (2002) e Oliveira (2006) referem que

esta falta de relevância das aprendizagens é apontada como um dos principais problemas da educação escolar, contribuindo para um currículo sem “sentido de

finalidade” e com uma hierarquia de conhecimentos, que se evidencia pelas áreas designadas de “académicas”, em detrimento de outras competências essenciais para a formação integral dos alunos. (Reis, 2019, p. 7)

Não obstante o profissionalismo dos professores cooperantes e dos restantes docentes da escola onde estagiei, foi visível o modelo centrado no professor, que segundo Alonso (2002) citado por Reis (2019, p. 7), este tipo de “supremacia da função instrutiva, face à formação integral dos alunos evidencia-se num currículo centrado em disciplinas pela prioridade dada aos conhecimentos conceptuais e factuais, pondo, por um lado, de parte outro tipo de competências igualmente necessárias à formação global dos alunos (...)” pois a

marginalização destes conteúdos contribui para que os alunos, na condição de sujeitos integrados no seu contexto social, sejam incapazes de dar resposta aos vários desafios pessoais e sociais com os quais se deparam, naturalmente, uma vez que o conhecimento obtido não adquire significado e funcionalidade nos contextos necessários da sua mobilização. (Beane, 2002; Oliveira, 2006)

Assim, tanto a metodologia de trabalho de projeto como a implementação da robótica em contexto educativo, surgem também pelo desafio do desconhecido. Isto porque, relativamente à metodologia de trabalho de projeto, o contato mais próximo que vivenciamos foi em contexto de pré-escolar, através da participação dos sábados pedagógicos do Núcleo do Movimento da Escola Moderna de Setúbal e em contexto académico. Em relação à robótica em contexto educativo, este apenas foi vivenciado em contexto académico, daí a curiosidade e a designação que mencionamos: desafio desconhecido. Acreditando desde cedo que se tornou numa investigação muito mais interessante e rica, a nível pessoal, por isso mesmo.

Este projeto de investigação sob orientação da professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues tem como temática principal a robótica em contexto educativo. Como ponto de partida, inicia-se a presente reflexão com a questão “Qual o contributo do trabalho de projeto para a aprendizagem?”. No entanto, a esta questão, está associada a manipulação e exploração de *robots*. Tendo em conta que a exploração para a aprendizagem da robótica deve-se reger por projetos pedagógicos, faz sentido dividir a questão de partida em duas: “Quais os contributos de um trabalho de projeto com a utilização da robótica para a motivação dos alunos? e “Quais os contributos de um

trabalho de projeto com a utilização da robótica?” As questões deste projeto de investigação foram implementadas numa turma de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e terão como objetivo entender se o uso da robótica, a partir de um trabalho de projeto poderão contribuir para a motivação, interesse e predisposição dos alunos sobre as suas aprendizagens, tornando-as significativas.

Face ao exposto, o presente relatório do projeto de investigação encontra-se dividido em três capítulos. Relativamente ao primeiro capítulo, este diz respeito ao enquadramento teórico, que pretende fundamentar e suportar tanto a metodologia de trabalho de projeto como a robótica em contexto educativo. De acordo com a natureza deste relatório, considera-se necessário também identificar e enquadrar a metodologia de investigação implementada, sendo este o primeiro capítulo. No qual, podemos justificar a entender a natureza desta investigação, designada como qualitativa e reflexiva. O terceiro capítulo pretende analisar os dados recolhidos ao longo da implementação do projeto de investigação. Por fim, numa última abordagem, encontram-se as considerações finais, que visam apresentar uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido ao longo do tempo.

Capítulo I – Enquadramento teórico

O presente capítulo, diz respeito à fundamentação teórica, que irá suportar esta investigação. Recordando a temática em estudo “O trabalho de projeto com robótica educativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico” consideramos importante dividir este capítulo em quatro secções. Assim, numa pequena e primeira abordagem pretende-se contextualizar o modelo pedagógico o Movimento da Escola Moderna, uma vez que é uma referência para a Metodologia Trabalho de Projeto (MTP). Numa segunda secção, apresentamos a definição e contextualização desta metodologia, caracterizando tanto a sua organização (fases de um projeto) como as suas potencialidades. Por fim, numa terceira secção e como forma introdutória, clarificamos a noção de *robot*. Em seguida, expomos a noção de programação e robótica, para então se dar continuidade à temática em contexto educativo, as metodologias associadas e as suas potencialidades.

1. O Movimento da Escola Moderna

Ao longo dos últimos 50 anos, o modelo pedagógico o Movimento da Escola Moderna (MEM) tem vindo a ser uma referência, no que diz respeito a práticas pedagógicas (Folque, 2018, p. 51) que são diferentes do ensino transmissivo. De acordo com Folque (2018, p. 51) este modelo surgiu no início da década de 1960, a partir de um conjunto de professores que se inspiraram em Freinet, com o objetivo de desenvolverem “práticas inovadoras” sustentadas por “princípios democráticos e numa educação inclusiva”. No entanto, a pedagogia de Freinet e do MEM são diferentes, pois segundo Niza (1997, p. 70) “não partimos como Freinet da ideia de construir um modelo escolar, mas sim de nos formarmos como professores e dessa forma irmos fazendo avançar as nossas práticas” acrescentando que se trata de “uma característica que nos distingue, logo à partida do MEM de Freinet”.

Face ao exposto, Folque (2018, p. 51) identifica os três pilares formativos do MEM que se sustentam no “desenvolvimento pessoal e social de professores e alunos enquanto cidadãos activos e democráticos”, no “processo de cooperação” através da “reflexão permanente para clarificar valores e significações sociais” e, por fim, a “construção cooperada da cultura” que define a aprendizagem como “um processo sociocultural e participativo em que os grupos não só têm acesso aos conhecimentos

socioculturais da sociedade, como também os reconstroem um processo dialógico de construção de sentido”.

O MEM caracteriza-se por “módulos de actividades curriculares de diferenciação pedagógica” (Niza, s.d.) que estão relacionados entre si. Nestes módulos de actividades encontra-se:

- “Organização e gestão cooperada em conselho;
- Trabalho curricular participado pela turma;
- Trabalho autónomo e acompanhamento individual;
- Circuitos de comunicação para difusão e partilha dos produtos;
- Trabalho de aprendizagem curricular por projectos cooperativos.” (Niza, s.d.)

Sendo o trabalho de projeto uma das razões de investigação do presente relatório, considera-se necessário transcrever o que o MEM entende pelo último tópico acima mencionado: “trabalho cooperativo em projectos temáticos de estudo, de produção artística, de pesquisa científica ou de intervenção social, para desenvolvimento das aprendizagens curriculares, acompanhado rotativamente pelo professor” (Niza, s.d.).

2. O trabalho de projeto

Antes de mais, torna-se tanto necessário como interessante desmistificar o sentido da palavra “projeto”. Assim, Louseiro (2020, p. 90) refere que em contexto educativo é com alguma frequência que se aplica a palavra “projeto”, no entanto e sem desvalorizar o seu potencial pedagógico, menciona a falta de participação e envolvimento dos alunos na sua conceção. Isto porque,

os alunos acabam por se ver envolvidos em muitas dinâmicas de trabalho denominadas de projetos os quais, ainda que muitas vezes obedeçam a uma sequência de procedimentos da ordem do trabalho de projeto, não lhes permite ter uma visão autêntica do que é criar e desenvolver um projeto, uma vez que a sua participação surge numa fase de exclusiva execução (Louseiro, 2020, p. 90)

Este autor sustenta as suas ideias, considerando:

a visão de projeto que os professores do MEM têm vindo a desenvolver, na prática com os seus alunos, e apoiando-se num suporte teórico da ordem do sociocultural,

assenta no pressuposto fundamental de que os alunos têm que ser autores dos seus próprios projetos, estando no centro do trabalho em todas as fases, desde o impulso criativo, passando pelo planeamento, pela execução, pela divulgação e pela avaliação. (Louseiro, 2020, p. 90)

Deste modo, no que diz respeito à palavra “projeto”, de acordo com o MEM, Morais, Pacheco e Barbosa (2019, p. 17) entendem que “um projeto é visto como a idealização de algo (obra) que se perspectiva realizar no futuro.” E, por isso, “ao idealizar a obra atribui-se um sentido, perspectiva-se uma ação e mobiliza-se todo um conjunto de recursos para levar a cabo o desejo da obra pré-concebida.

Para além da designação de projeto, é também necessário refletir sobre o papel do professor que tem esta metodologia como referência. Neste âmbito, e segundo esta metodologia, o professor passa a assumir uma postura de mediador, pois, tal como refere Louseiro (2020, p. 90) “(...) esta visão coloca ao professor um desafio deslumbrante: o de deixar de ser o detentor de poder, passando a partilhá-lo democraticamente com os alunos (...)”. Por isso, segundo Peças (1999, p. 59), a criança é vista como um “(...) cidadão-sujeito-de-direitos, que participa por direito na construção da sua vida e da vida da sua comunidade”. Nesta visão, Peças (1999, p. 59) sustenta que um “(...) projeto exige uma relação feita de intimidades. De implícito e de explícito. De discursos e de incursos. De *não sei* e de *quero saber*. De espantos e interrogações” por isso, “(...) exige uma história, um sentido de pertença, uma identidade.”

Por fim, segundo Vasconcelos et, al “um projecto não é neutro” pois

há valores subjacentes à escolha de um determinado tópico para um projecto em detrimento de outro. É importante que as crianças aprendam a ser cidadãs através dos projectos que realizam: criarem sentido de pertença, de responsabilidade mútua e de solidariedade com os outros. (2012, p. 18)

Deste modo, será importante clarificar que existem vários tipos de projeto, que segundo Morais, Pacheco e Barbosa (2019, p. 18) são: “projetos de investigação (desejo de saber); projetos de produção (desejo de realizar); e projetos de intervenção (desejo de modificar)”.

Relativamente aos projetos de investigação, estes pretendem “(...) dar resposta a uma determinada questão ou tema colocado pelas crianças, sobre as quais pode formular

hipóteses e antecipar respostas” (Morais, Pacheco, & Barbosa, 2019, p. 19). Por outro lado, um projeto de intervenção, diz respeito à preocupação sobre uma situação e apela à mudança (Morais, Pacheco, & Barbosa, 2019, p. 18).

2.1. As fases de um trabalho de projeto

Segundo Vasconcelos, et al. um trabalho de projeto é sustentado por diferentes fases (2012, p. 14). Ainda assim, parece essencial clarificar a flexibilidade da sua conceção e adequação a cada grupo (Louseiro, 2020, p. 97), pois de acordo com o mesmo autor

toda a instrumentalização que surge em torno do desenvolvimento de projetos vai-se adequando às necessidades dos alunos e da turma, sendo os registos construídos com os alunos, em cooperação, para otimizar a funcionalidade do trabalho, e nunca com um pendor burocráticas. (2020, p. 97)

Dai

exist[irem] fases cíclicas no desenvolvimento de um projeto, mas também estas dependem da natureza do mesmo, dos objetivos que se pretende alcançar, das características dos indivíduos que o desenvolvem. (2020, p. 97)

Por isso mesmo, “(...) durante o processo existe sempre um vai-vem entre o planeamento e a ação, mediado por uma avaliação formativa e reguladora” (Morais, Pacheco, & Barbosa, 2019, p. 21).

Para Vasconcelos, et al (2012, p. 14) existem quatro fases de um trabalho de projeto. A primeira fase, diz respeito à definição do problema que, pressupõe uma partilha de saberes e conceções primárias assumidas como o “conhecimento base” ou “o que sabemos”. Por isso, segundo os mesmos autores, é nesta fase que “formula-se o problema ou as questões a investigar, definem-se as dificuldades a resolver, o assunto a estudar”. A segunda fase incide sobre a planificação e desenvolvimento do trabalho, na qual se faz uma previsão de objetivos e elabora-se um plano, ou seja “define-se o que se vai fazer, por onde se começa, como se vai fazer; dividem-se tarefas: quem faz o quê? organizam-se os dias, as semanas; inventariam-se recursos: quem pode ajudar? (...)” (Vasconcelos, et al., 2012, p. 15). Sendo que é a partir da fase seguinte, a execução, que os alunos “partem para o processo de pesquisa através de experiências directas, preparando aquilo

que desejam saber; organizam, seleccionam e registam a informação (...) Aprofundam a informação obtida, discutindo, representando e contrastando com as ideias iniciais: “o que sabíamos antes”; “o que sabemos agora”; “o que não era verdade” ” (2012, p. 16). Por fim, a última fase, a divulgação/avaliação, para Vasconcelos, et al (2012, p. 17) diz respeito à fase da socialização do saber na qual se documenta e avalia o projeto. Ou seja, trata-se da comunicação e avaliação do projeto que se baseia como um diálogo aberto que, “pode socorrer-se de vários suportes: cartaz, panfleto, apresentação em slide, representação (...)” (Morais, Pacheco, & Barbosa, 2019, p. 22). Por outro lado, de acordo com Vasconcelos, et al. a documentação serve de apoio para a reflexão do trabalho conseguido, tanto para os alunos como para o professor, pois “a documentação permite recolher todas as evidências do processo de desenvolvimento de um projecto e, simultaneamente, devolve-nos, em espelho, o conjunto de aprendizagens realizadas pelas crianças” e, em simultâneo “elaboram-se narrativas de aprendizagens (individuais e colectivas), os processos individuais das crianças (ou portefólios) são ilustrados com trabalhos realizados e que contenham alguma informação sobre o desempenho e a evolução da criança ou o seu contributo específico para o projecto” (Vasconcelos, et al., 2012, p. 17).

2.2. As potencialidades do trabalho de projeto

Para Niza (1998, p. 16) o trabalho de projetos “realiza-se a pares ou em pequeno grupo de três ou quatro alunos que se elegem livremente, de acordo com o projecto de trabalho”. Por outro lado, para Louseiro (2020, p. 91) a constituição dos grupos deve ser estimulada “a partir de temas de interesse, e não das amizades, embora elas imperem nos primeiros grupos, por uma questão de segurança e de identidade”. No entanto, ambos defendem que um projeto tanto pode estar relacionado com um conteúdo curricular como pode surgir a partir “(...) de qualquer outra circunstância desencadeadora de um projecto de estudo ou de expressão artística” (Niza, 1998, p. 16) daí, Louseiro (2020, p. 91) afirmar “apesar de os alunos terem contacto com o programa (...) eu não costumo incentivá-los a partirem daí”. Dando continuidade à perspetiva de Niza, este defende a motivação, no sentido de estimular “os alunos a fazerem perguntas para as quais gostassem de obter resposta.” (Niza, 1998, p. 16).

Tendo em conta que o trabalho de projeto está relacionado de acordo com as perspetivas do MEM, será necessário evidenciar alguns dos seus princípios estratégicos mencionados por Niza

- A acção educativa centra-se no trabalho diferenciado de aprendizagem dos alunos e não no ensino simultâneo dos professores;
- O desenvolvimento das competências cognitivas e sócio-afectivas passa sempre pela acção e pela experiência, efectiva, dos alunos, organizados em estruturas de cooperação educativa;
- O conhecimento constrói-se pela consciência do percurso da própria construção: os alunos caminham dos processos de produção integrados nos projectos de estudo, de investigação ou de intervenção, para a compreensão dos conceitos e das suas relações;
- Os alunos partem do estudo, da experiência e da acção nos projectos em que se envolvem, para a sua comunicação. A necessidade de comunicar o processo e os resultados de um projecto de trabalho dá sentido social imediato às aprendizagens e confere-lhes uma tensão organizadora que ajuda a estruturar o conhecimento;
- A organização contratada da acção educativa evolui por acordos progressivamente negociados pelas partes (professor e alunos e alunos entre si).
- Os processos de trabalho escolar devem reproduzir os processos sociais autênticos da construção da cultura nas ciências, nas artes e na vida quotidiana: as estratégias de aprendizagem orientam-se pelas estratégias metodológicas próprias de cada área científica, tecnológica ou artística e não por transposições didácticas (homologia de processos metodológicos).
- Os saberes e as produções culturais dos alunos, partilham-se através de circuitos sistemáticos de comunicação, como validação social do trabalho de produção e de aprendizagem.
- A cooperação e a interajuda dos alunos na construção das aprendizagens, dão sentido social imediato ao desenvolvimento curricular.
- Os alunos intervêm no meio, interpelam a comunidade e integram na aula “actores” da comunidade educativa, como fontes de conhecimento dos seus projectos de estudo e de investigação. (1998, p. 25)

Por outro lado, parece igualmente interessante entender a perspectiva de Louseiro, que refere:

o professor que assume trabalhar com os seus alunos em projetos de forma autêntica, esforça-se por conhecer o que está “por detrás do currículo” prescrito, criando pontes para o conhecimento que nos chega da vivência do dia-a-dia. É um professor que estimula, apoia, interage, acompanha, sugere... se esforça todos os dias por deixar para trás a sua própria experiência tradicionalista de estudante, projetando-se para um papel de aliado dos alunos na construção do conhecimento. (2020, p. 98)

Por isso mesmo, Louseiro (2020, p. 97) invoca a seguinte questão:

resta saber para quando queremos adiar o desenvolvimento destas competências que acrescentam saber e cidadania. São competências fulcrais no Perfil do Aluno para o séc. XXI e são de moroso, mas crucial, desenvolvimento. A escola tem de assumir o seu papel nesta responsabilidade social de tornar literatos e capazes os estudantes de hoje, cujas profissões, saberes e futuro, são ainda uma grande incógnita, face aos avanços diários da sociedade, do ponto de vista tecnológico e científico.

Neste âmbito, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória esclarece que as escolas devem desenvolver um conjunto de valores e competências com o objetivo de tornar os alunos do século XXI capazes de responder “às imprevisibilidades resultantes da evolução do conhecimento e da tecnologia” (Martins, et al., 2017, p. 7).

Deste modo, do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, destacamos neste trabalho, o princípio:

F. Adaptabilidade e ousadia – Educar no século XXI exige a perceção de que é fundamental conseguir adaptar-se a novos contextos e novas estruturas, mobilizando as competências, mas também estando preparado para atualizar conhecimento e desempenhar novas funções. (Martins, et al., 2017, p. 13)

E os seguintes valores:

- Responsabilidade e integridade – Respeitar-se a si mesmo e aos outros; saber agir eticamente, consciente da obrigação de responder pelas próprias ações; ponderar as ações próprias e alheias em função do bem comum.
- Excelência e exigência – Aspirar ao trabalho bem feito, ao rigor e à superação; ser perseverante perante as dificuldades; ter consciência de si e dos outros; ter sensibilidade e ser solidário para com os outros.
- Curiosidade, reflexão e inovação – Querer aprender mais; desenvolver o pensamento reflexivo, crítico e criativo; procurar novas soluções e aplicações.
- Cidadania e participação – Demonstrar respeito pela diversidade humana e cultural e agir de acordo com os princípios dos direitos humanos; negociar a solução de conflitos em prol da solidariedade e da sustentabilidade ecológica; ser interventivo, tomando a iniciativa e sendo empreendedor.
- Liberdade – Manifestar a autonomia pessoal centrada nos direitos humanos, na democracia, na cidadania, na equidade, no respeito mútuo, na livre escolha e no bem comum. (Martins, et al., 2017, p. 18)

Estas afirmações permitem-nos considerar que a RE em sala de aula é promotora daquilo que se espera de um aluno do século XXI.

3. Um *robot*... O que é?

Como nota introdutória à temática que se segue no quadro teórico de referência, pretende-se, em primeiro lugar, compreender o que é um *robot* e o que se entende por robótica. Nesse sentido, segundo Mill e César (2009, p. 219) “a palavra robô é proveniente da palavra Tcheca “robotnik”, que significa trabalho árduo ou trabalho escravo”. De acordo os mesmos autores, esta conceção surge pela capacidade de os *robots* serem capazes de substituir o trabalho humano e de realizar trabalhos que o homem não consegue, como por exemplo, estarem sujeitos a elevadas temperaturas. Ou seja, “robot, any automatically operated machine that replaces human effort, though it may not resemble human beings in appearance or perform functions in a humanlike manner.”¹.

¹ Enciclopédia Britânica Online, disponível em: <https://www.britannica.com/technology/robot-technology>

Por isso, justificam o desenvolvimento das tecnologias “pelos benefícios que podem proporcionar à humanidade” (Mill & César, 2009, p. 219). Deste modo

Relativamente aos *robots*, Mill e César sustentam as suas vantagens a partir de Isaac Asimov, autor de ficção científica, que estabeleceu as “lendárias leis da robótica”:

- **Lei Zero:** Um robô não pode causar mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal, nem permitir que ela própria o faça;
- **Lei 1:** Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal;
- **Lei 2:** Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos que em tais ordens contrariem a Primeira Lei;
- **Lei 3:** Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e a Segunda Leis. (Mill & César, 2009, p. 219)

4. A programação e a robótica educativa

Para Marques e Ramos (2017, p. 193) “a programação e a robótica são duas áreas emergentes nas escolas portuguesas onde existem variados projetos que as mobilizam” no entanto, ressaltam que o objetivo geral da concretização destes projetos não se prende pela formação de futuros programadores mas sim, na utilização da programação e a robótica como uma metodologia proporcionadora de aprendizagens. Segundo os mesmos autores, a programação e a robótica tem vindo a ser cada vez mais utilizadas nas escolas portuguesas, justificando que a sua visibilidade tanto se deve ao avanço da tecnologia como à oferta de mercado surgir também direcionada a nível educativo.

Por outro lado, também no ano de 2017/2018, em Portugal, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 4) são os autores de “A iniciativa Programação e Robótica no Ensino Básico – Probótica”. Esta iniciativa, refletida num documento com linhas orientadoras, surgiu através de um projeto-piloto no 1.º CEB durante 2015 e 2017. Este documento pretende expor “possíveis orientações metodológicas e estratégias de operacionalização dos padrões de desempenho indicados, referindo igualmente alguns instrumentos e estratégias referentes à avaliação de atividades desenvolvidas no âmbito da iniciativa” (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 5) enfatizando as “ompetências para o séc. XXI expostas anteriormente.

Daí, mencionarem:

autores como Fluck et al. (2016) referem a necessidade de se considerar a existência do ensino das ciências da computação no ensino básico e secundário. No mesmo sentido, relatórios como o Horizon Report de 2017, indicam as ciências da computação como uma tendência a implementar no Ensino Básico e Secundário nos próximos dois anos. (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 5)

Antes de se esclarecer o que se entende por programação e robótica, comecemos por primeiramente estruturar o conceito de pensamento computacional, uma vez que, de acordo com Moreira, Cabrita, Loureiro e Guerra (2020, p. 47) a programação, em contexto educativo, tem sido utilizada para desenvolver o pensamento computacional, através de experiências com *robots* tangíveis. Para Wing (2016, p. 2) o pensamento computacional diz respeito à resolução de problemas. De acordo com a sua perspetiva, a resolução de problemas, pode ser vista na sua eficiência e/ou na decomposição de um problema complexo em problemas mais pequenos que sejamos capazes de resolver. Desta forma, acrescenta que o pensamento computacional é pensar recursivamente através do raciocínio heurístico com o objetivo de encontrar uma solução. Para tal, é necessário pesquisar, planear, tentar. Descobrir e corrigir erros. Daí, considerar que o pensamento computacional é composto por um conjunto de ideias e não de artefactos Wing (2016, p. 3).

A relação entre o pensamento computacional e a programação e a robótica, podem ser esclarecidas através da perspetiva de Moreira, Cabrita, Loureiro e Guerra (2020, p. 51):

o reconhecimento de padrões, abstração e orientação especial, em que se tem de transpor a realidade de um objeto para nós próprios (a esquerda e a direita do robô pode ser diferente da nossa), são capacidades que podem ser usadas não só como conceitos introdutórios da programação/código, mas também como método de pensamento e de resolução de problemas, que podem ser aplicados, virtualmente, em qualquer área e nível.

Assim, segundo Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 9) “a programação permite a materialização em aplicações (software) de algoritmos

concebidos para a resolução de problemas ou situações, a robótica proporciona a execução tangível de soluções concretas para problemas em interação com o mundo físico” enquanto, a robótica engloba as áreas como “o pensamento computacional, a algoritmia, a programação e ainda os robôs e outros objetos tangíveis programáveis”, por isso, “é entendida como um sistema complexo, composto por componentes mecânicos, eletrônicos e outras estruturas que lhes dão forma (...)”. (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 9)

4.1. A robótica em contexto educativo

Como referido anteriormente, a robótica educativa (RE) tem vindo a ser uma área emergente no ensino. Nesse sentido, segundo Oliveira citado por Ribeiro, Coutinho, e Costa (2011, p. 1500) a robótica em contexto educativo, pode assumir três perspetivas distintas: “(i) a Robótica como disciplina tecnológica por si própria que merece uma abordagem autónoma; (ii) a Robótica como forma de ensinar/aprender conceitos relacionados com a programação; (iii) a Robótica utilizada como “um recurso pedagógico”, ou seja como um meio para estimular a aprendizagem dos diversos conteúdos e competências em vários níveis de ensino”. De acordo com Ribeiro, Coutinho, e Costa, (2011, p. 1500) as primeiras duas perspetivas dizem respeito a “níveis de ensino mais avançados (ensino superior ou secundário)”. No entanto, para a presente reflexão, interessa-se a última perspetiva.

Segundo os mesmos autores, a RE é igualmente vista pela sua abrangência a diversas áreas de conteúdo, “permit[indo] que sejam trabalhados conceitos de diversas disciplinas de uma forma prática, ao mesmo tempo que desenvolve competências e aspectos ligados ao planeamento e organização do trabalho” (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2011, p. 1500). Assim, e de acordo com a linha pensamento de Bacaroglo (2005), estruturada por Ribeiro, Coutinho, e Costa, este tipo de prática pedagógica:

motiva os alunos para o estudo dos mecanismos e máquinas existentes de forma a estimular a criatividade, quer na concepção das maquetas e protótipos robóticos como no aproveitamento dos materiais e sua utilização e ainda no desenvolvimento do raciocínio e lógica na construção e programação dos respectivos mecanismos. (2011, p. 1500)

Deste modo, a “inclusão da robótica é mais uma opção ao dispor das escolas, professores e alunos, que deve ser entendida como mais uma ferramenta ao serviço da aprendizagem e em articulação com as restantes áreas curriculares e áreas transversais” (Coelho, et al., 2016, p. 3), uma vez que, segundo os mesmos autores:

aprender a criar, aprender a planear, aprender a resolver problemas, aprender a programar ligando artefactos tangíveis, construindo algo com uma finalidade, proporcionando também a articulação com conteúdos das diferentes áreas do saber, pode ser implementado recorrendo à robótica. Esta opção permite uma aprendizagem mais profunda da tecnologia, proporcionando momentos para “aprender fazendo”, de forma táctil, na relação que o aluno estabelece ao relacionar as suas ideias com os artefactos, processo durante o qual o aluno obtém e visualiza resultados imediatos. (Coelho, et al., 2016, p. 3)

Dando continuidade à RE, Coelho, et al, (2016, p. 6) enfatizaram a importância da “visão multidisciplinar”, através de um quadro com objetivos, capaz de auxiliar o planeamento dos professores do 1.º CEB.

Assumindo a natureza deste projeto, torna-se necessário olhar para o quadro (Tabela 1), apresentado nas Linhas Orientadoras para a Robótica no 1.º CEB (Coelho, et al., 2016, p. 6).

Tabela 1 - Documento de apoio ao planeamento e implementação do módulo de robótica (Linhas Orientadoras para a Robótica no 1.º CEB)

Objetivos	Objetivos específicos
Abordar os conceitos científicos interligando-os com a prática.	Explorar conceitos relacionados com as diferentes áreas do saber, nomeadamente, com a informática, o design, a matemática, a geometria, a física e outros que sejam necessários na implementação de cada projeto; Desenvolver conceitos relacionados com a proporcionalidade; Abordar noções topológicas; Estimular conceções de volumetria e perceção do espaço tridimensional; Levar à descoberta de conceitos da física, de forma intuitiva;

	Promover a articulação com conteúdos abordados nas áreas curriculares e nas áreas transversais; Aplicar os conceitos abordados em problemas concretos e/ou contextualizados
Usar problemas que fomentem o desenvolvimento do raciocínio lógico.	Fomentar estratégias de resolução de problemas a partir de necessidades identificadas nos projetos; Analisar e entender o funcionamento dos mais diversos mecanismos físicos; Desenvolver o raciocínio na resolução dos problemas e a lógica na construção de robots e nas aplicações para controlo dos mecanismos.
Proporcionar desafios que permitam desenvolver a criatividade.	Estimular a criatividade no âmbito do cruzamento de saberes de diferentes áreas; Construir e montar os robots e os cenários; Construir maquetes que utilizem motores e sensores; Construir ou adaptar elementos dinâmicos como engrenagens, redutores de velocidade de motores, entre outros.
Incentivar e apoiar o planeamento do processo.	Estimular a curiosidade pela investigação; Desenvolver métodos de trabalho e organização através do planeamento e envolvimento em projetos de robótica; Seleccionar os elementos que melhor se adequem à resolução dos projetos
Explorar as linguagens de programação visual e outras aplicações digitais.	Entender a forma de funcionamento das linguagens de programação; Aplicar as funções e potencialidades das linguagens de programação visual para criar soluções diversas, para os problemas identificados e para problemas do dia-a-dia; Utilizar as linguagens de programação visual para interagir com os robots.
Desenvolvimento de valores, atitudes e estratégias de resiliência.	Promover o trabalho colaborativo e a ajuda mútua; Identificar e lidar com o erro/falha; Redesenhar os projetos corrigindo as falhas identificadas; Melhorar e aperfeiçoar os trabalhos desenvolvidos.

4.2. Utilização da robótica em contexto educativo

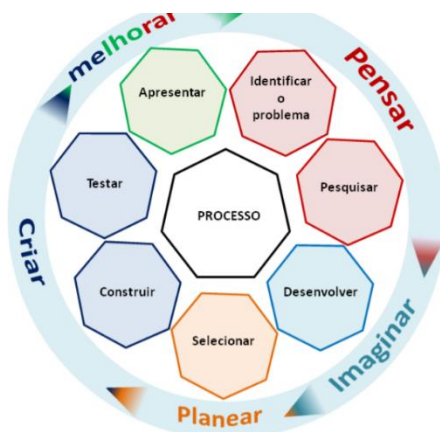
Segundo vários autores, como é o caso de Coelho, et al., (2016, p. 10) e Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 24) a RE deve ser implementada a partir de metodologias ativas.

Coelho et al. (2016, p. 10) sugerem como metodologias ativas o trabalho de projeto e ou resolução de problemas. De acordo com a perspetiva de Coelho et al. (2016, p. 10) estes, acrescentam que “o planeamento da integração da robótica deve responder a objetivos claros, mas também a uma análise prévia das necessidades para encontrar o equilíbrio entre os elementos pedagógicos, tecnológicos, organizacionais e contextuais” e por isso, referem que cada escola e cada professor, devem primeiramente ter em conta o contexto, no que diz respeito tanto às condições da sala de aula, como às necessidades e características dos alunos, por exemplo. Ainda de acordo com as Linhas Orientadoras para a Robótica no 1.º CEB, Coelho et al. sublinham a importância de:

os alunos sejam capazes de: Pensar de forma crítica; Imaginar várias soluções para resolução do mesmo problema; Selecionar e planear a implementação da solução a escolhida; Construir, testar os resultados, apresentando-os caso a solução funcione ou redesenhar e melhorar a solução em caso de erro ou necessidade, pois se o robot não teve o desempenho esperado, o aluno pode ajustá-lo ou programá-lo e tentar de novo todo o processo (...). (2016, p. 11)

De forma a suportarem a sua ideia, Coelho et al. (2016, p. 11) apresentam um esquema conceptual (Figura 1) no qual, enfatizam a seguinte ideia: “o mais importante é que os alunos “aprendam fazendo”.

Figura 1 - Esquema conceptual do processo de desenvolvimento de projetos de robótica, utilizando metodologias ativas, em contexto educativo.



Por outro lado, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 24) nomeiam como metodologias ativas a aprendizagem baseada em projetos, em problemas e *pair programming*.

No que concerne à metodologia “aprendizagem baseada em projetos” esta, segundo Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 24) “aposta no envolvimento dos alunos no desenvolvimento de projetos que pretendem solucionar problemas concretos. Envolve a pesquisa, a investigação, a colaboração, a multidisciplinaridade e no final resulta na definição e apresentação de um produto que procura solucionar um determinado problema” que, em simultâneo pretende “integrar conhecimentos de diferentes áreas e estimula o desenvolvimento de competências, como trabalho em equipa, o pensamento crítico, a criatividade, a resolução de problemas (...)” e por isso, “(...) procura que o aluno tenha um papel ativo na sua aprendizagem, bem como no desenvolvimento do projeto, tornando a sua aprendizagem adequadamente contextualizada e significativa”.

Para estes autores, como objetivo principal desta metodologia deve estar a “aprendizagem e desenvolvimento de competências para o séc. XXI” (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 24), na qual, todo este processo é suportado por vários elementos estruturantes (Figura 2).

Figura 2 - Elementos estruturantes da metodologia de aprendizagem baseada em projetos (adaptado do Buck Institute of Education)



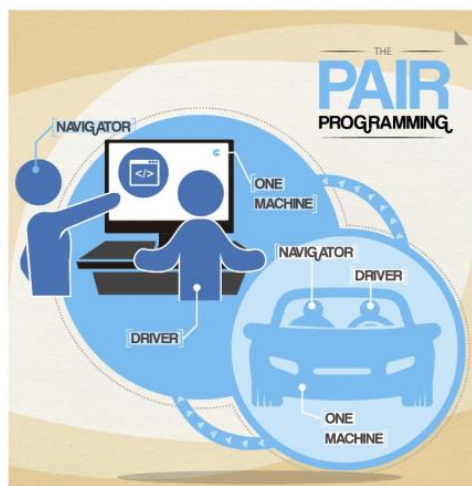
Relativamente à metodologia “aprendizagem baseada em problemas” Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 25) sustentam a sua ideia, a partir da Figura 3.

Figura 3 - Atividades suportadas na aprendizagem baseada em problemas



Por fim, no que diz respeito a *pair programming* Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 25) referem que, embora não considerem uma metodologia, é uma “estratégia pedagógica utilizada na aprendizagem da programação, que pode ser utilizada de forma autónoma ou articulada, com estratégia noutras metodologias de aprendizagem”. Relacionando esta ideia com a MTP, percebe-se que se trata de metodologias bastante semelhantes, uma vez que valorizam o trabalho a pares e/ou em pequenos grupos. Assim, dando continuidade à perspetiva, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 25) referem que a programação a pares, tal como a sua designação indica, é composta por “dois programadores que programam partilhando um único computador ou dispositivo. Um dos elementos do par assume a função de *driver* e é responsável pela tarefa de programação, o outro assume a função de *navigator* e é responsável por analisar o programa, procurando eventuais falhas e pensando nos

Figura 4 - Operacionalização da estratégia pedagógica *pair programming* (adaptado de: <https://developer.atlassian.com/blog/2015/05/try-pair-programming>)



próximos passos” e por isso, reforçam a sua ideia através de uma figura, que pretende demonstrar a sua organização (Figura 4).

4.3. As potencialidades da robótica na educação

Ao longo da terceira e quarta secção, tem sido possível identificar várias potencialidades da RE. No entanto, torna-se interessante entender a teoria de Mill e César (2009, p. 221) que inicia a sua narrativa sobre esta temática, afirmando que “a tentativa de uso da robótica na construção de metodologias pedagógicas não é nenhuma novidade nem tampouco nenhum bicho de sete cabeças”. Mais à frente, acrescenta que a RE está relacionada com as ideias do construtivismo e, por isso refere que

a construção de um ambiente em que educadores e educandos desenvolvam sua criatividade, seu conhecimento, sua inteligência, seu potencial em lidar com situações adversas do cotidiano tem sido um dos principais motivadores para as tentativas de integração da robótica nas práticas educacionais. Características como a transdisciplinaridade e a motivação humana pela criação de robôs tornam a robótica uma interessante ferramenta de uso na educação. Projetos com robótica pedagógica oportunizam situações de aprendizagem pela resolução de problemas inter ou transdisciplinares. (Mill & César, 2009, p. 221)

Por outro lado, é igualmente importante olhar para a ideia de Abrantes (2009, p. 16) que nos diz que:

aquilo que aprendemos e como aprendemos depende dos materiais culturais que encontramos à nossa disposição. Por outro lado, sabemos que a aprendizagem não é consequência apenas do ensino formal e normalizado, ela é inata aos seres humanos. Todos nós antes de chegar à Escola já tínhamos um conjunto de conhecimentos e saberes adquiridos por intermédio de uma aprendizagem espontânea, natural e por vezes intuitiva. Desenvolvida através da exploração e da procura. Aquela que Paulo Freire (1995) chamou de —auto-guiada.

E, por isso, Abrantes (2009, p. 16) reforça a sua ideia através da “caracterização de ambientes de aprendizagem que reúnem tecnologia” como capazes de gerar

oportunidades em que os alunos desenvolvem a sua criatividade, constroem o seu próprio saber e, em simultâneo estão em contato com linguagens de programação, por exemplo.

Para Ribeiro, Coutinho e Costa (2011, p. 1500) as potencialidades das RE, dizem respeito à:

integração das distintas áreas do conhecimento, a possibilidade de operar com objectos manipuláveis o que facilita a passagem do concreto para o abstracto e o permitir aos alunos apropriarem-se de uma linguagem gráfica como se se tratasse de uma linguagem matemática, controlando distintas variáveis de maneira síncrona.

Nesse sentido, os mesmos autores, acrescentam que a RE é vista “(...) como um ambiente capaz de proporcionar a aprendizagem de conhecimentos através da prática, da experiência e de desafios” (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2011, p. 1500) e, por isso, acrescentam que para a aprendizagem seja eficaz, a “avaliação” não deve incidir apenas na elaboração de *robots*, mas sim na “gestão do conhecimento e do desenvolvimento cognitivo dos alunos enquanto construtores do seu próprio saber”. Ou seja, a RE, valoriza e entende todo o processo como aprendizagem, como uma mais-valia para o aluno e para todos os outros indivíduos que façam parte do processo (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2011, p. 1501).

Segundo Ramos (2020, p. 35) além das potencialidades defendidas por outros autores, a RE pode assumir-se como:

uma ferramenta adequada para que os alunos possam aprender e desenvolver aprendizagens essenciais para a sua formação, no intuito de sublinhar a importância de, desde cedo, os alunos a utilizarem como ferramentas de trabalho promotor de competências digitais múltiplas, desenvolvendo habilidades nas diferentes áreas do saber, essenciais para o século XXI e para o futuro.

Seguindo esta ordem de ideias, considera-se importante evidenciar o que se espera que os alunos aprendam com o uso da robótica em sala de aula. Desta forma, apresenta-se a sugestão de avaliação inserida nas Linhas Orientadoras para a Robótica no 1.º CEB. Para tal, Coelho, et al. (2016, p. 13) sublinham a importância do processo, desvalorizando o resultado final, acrescentando que “deve ser o reflexo de um trabalho contínuo, um

conjunto de momentos de avaliação que não servirão para quantificar o aluno, mas para proporcionar momentos onde lhe é dada oportunidade para verificar se os objetivos estão a ser atingidos e para melhorar e aperfeiçoar o seu trabalho”. Estes autores sustentam a sua ideia através de uma adaptação da pirâmide de Miller, com o objetivo clarificar que “(...) se pretende que o aluno aprenda fazendo. Quanto mais o aluno se aproxima do topo da pirâmide (faz) maior é a evidência de aprendizagem” (Figura 5).

Figura 5 - Pirâmide de Miller (Nível de integração de saberes)



Numa outra perspetiva, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 27) falam sobre “cenários de aprendizagem” que identificam como sendo “(...) algo que o professor faz, de forma mais ou menos consciente e organizada, na sua prática profissional aquando do processo de planificação das suas atividades pedagógicas” com o objetivo de estabelecerem possíveis antecipações e resoluções. Tendo em conta que o papel do professor está diretamente relacionado com a aprendizagem dos alunos, estas linhas orientadoras, definiram um conjunto de aspetos a ter em conta, como a inovação, a previsão / antevisão, a imaginação, a adaptabilidade, a flexibilidade e a colaboração / partilha, por exemplo.

Daí, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 28) apresentarem os “Princípios orientadores para o Design de Cenários de Aprendizagem” (Figura 6).

Figura 6 - Princípios orientadores para o design de cenários de aprendizagem



Nesse sentido, Abrantes (2009, p. 98) afirma “com os robots, eu e os alunos aprendemos o que não conseguimos entender e o que não está definido (...) os alunos aprofundam a compreensão de conceitos científicos, assim como a sua capacidade de realizar experiências com base em comportamentos, feedback e controlo”.

Em suma, segundo Ribeiro, Coutinho e Costa (2011, p. 1502) a RE apresenta as seguintes principais potencialidades:

- Motivação e entusiasmo
- Interdisciplinaridade
- Aprendizagem baseada na resolução de problemas
- Aprendizagem baseada em projetos
- Trabalho colaborativo e competências de comunicação
- Imaginação e criatividade
- Desenvolvimento do raciocínio lógico e pensamento abstrato

- Autonomia na aprendizagem

Por outro lado, segundo os mesmos autores, espera-se que a RE desenvolva as seguintes competências nos alunos:

- Aprenda a planificar – o aluno deverá ser capaz de desenhar o protótipo que pretende ver construído posteriormente para resolver determinadas tarefas e desafios.
- Aprenda a programar – através da programação de um robô os alunos estão a construir programas a partir de instruções simples que poderão servir para serem utilizados em acções complexas. O aluno está a aprender a construir e organizar o seu conhecimento.
- Aprenda a relacionar – o aluno quando está perante um novo conhecimento deverá ser capaz de relacionar este com o que já possui. Por outro lado, perante a linguagem de programação, que neste caso é icónica, deverá também relacionar os símbolos com as palavras. Reconhecer o significado de cada símbolo para que seja capaz de comunicar com a máquina”. (Ribeiro, Coutinho, & Costa, 2011, p. 1501)

5. Robot Blue-Bot

O robot utilizado neste projeto de estudo, foi o robot Blue-Bot (Figuras 7 e 8). É considerado por ser um robot de solo que, segundo Miranda-Pinto, Osório e Monteiro citado por Simas, Rodrigues e Felício (2020, p. 8) “pode ser programado de forma a permitir desenvolver diversas atividades de orientação espacial (frente, atrás, direita e esquerda), com setas indicativas e avisos sonoros com a introdução de cada ação e percorre 15 cm de distância.”

Figura 8 - Robot Blue-Bot



Figura 7 - Legenda dos comandos do robot Blue-Bot



Para que uma determinada ação seja executada é necessário incluir uma sequência de comandos (para a frente, para trás, roda à direita e roda à esquerda) seguida da ordem de execução dessas ações. Este modo de funcionamento obriga ao planeamento da sequência de ações que podem ser testadas pela ação do robot.

Ao contrário de outros robots existentes no mercado, o Blue-Bot não esquece a sequência de ações depois de a executar, aspeto funcional que pode ser utilizado para ajuda à decomposição de uma tarefa em outras mais pequenas.

Capítulo II – Enquadramento metodológico

O presente capítulo, diz respeito à caracterização do tipo de investigação e das técnicas utilizadas. Esta investigação decorreu num curto espaço de tempo e considera-se que segue o paradigma qualitativo e o método de investigação sobre a prática. Este enquadramento metodológico encontra-se dividido em três subcapítulos. Assim, inicia-se com a caracterização da investigação qualitativa, segue-se a investigação sobre a prática e por fim, os procedimentos de recolha e tratamento de informação.

1. A Investigação qualitativa

Segundo Aires (2015, p. 14) a investigação qualitativa como processo, prevê que “o investigador, multiculturalmente situado, constr[ua] acerca do mundo e de si próprio um conjunto de ideias (domínio ontológico) que especificam um conjunto de questões, de modos de conhecer (domínio epistemológico) que, por sua vez, são examinados de formas específicas (domínio metodológico).” É deste modo que Denzin (1994) assume este tipo de processo de investigação como “(...) uma trajectória que vai do campo ao *texto* e do *texto* ao leitor. Esta trajectória constitui um processo reflexivo e complexo” (Aires, 2015, p. 16). Ou seja, o investigador necessita de recolher informações no terreno para refletir e é a partir das reflexões sobre as informações recolhidas que as transforma em “texto”. Para que este “texto” se transforme no “produto final” é necessário passar por um conjunto de etapas, como a reformulação, reflexão e partilha e discussão pública (Aires, 2015, p. 16).

A investigação qualitativa é caracterizada por ser descritiva, uma vez que é reconhecida pelas estratégias no tratamento e recolha de dados, sendo a observação participante e as entrevistas os exemplos de estratégias principais deste tipo de investigação (Bogdan & Biklen, 1994, p. 16). Por isso, estes autores nomeiam as informações recolhidas como qualitativas, por representarem riqueza, uma vez que são compostas por “(...) pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. Acrescentando que “as questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis (...)” mas sim “com o objetivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural.”

De forma a se compreender melhor a investigação qualitativa, Bogdan & Biklen (1994, p. 47) definiram cinco características deste tipo de investigação.

A primeira característica diz respeito ao ambiente natural. Este assume o espaço onde o investigador observa e recolhe dados, uma vez que só desta forma é que o investigador pode compreender as ações que acontecem no contexto. Pois, “os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre (...)” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48).

Como já referido anteriormente, a investigação qualitativa é descritiva sendo enumerada como a segunda característica fundamental. Os mesmos autores entendem que os dados recolhidos são compostos por palavras, imagens e vídeos e não por números. Acreditam que “ao recolher dados descritivos, os investigadores qualitativos abordam o mundo de forma minuciosa” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 49).

Relativamente à terceira característica, esta incide no foco de interesse do investigador. Para Bogdan & Biklen (1994, p. 49) o investigador deve-se preocupar muito mais “(...) pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtor”.

A quarta característica diz respeito à forma como o investigador analisa os dados recolhidos. Segundo Bogdan & Biklen (1994, p. 50) os investigadores não recolhem os dados com o sentido de comprovar uma hipótese elaborada, apesar de assumirem um plano de estudo. Isto porque, só a partir e no decorrer da implementação da investigação é que podem surgir outras questões, igualmente importantes. Daí, o investigador neste tipo de investigação “não presume que se sabe o suficiente para reconhecer as questões importantes antes de efetuar a investigação”.

Por fim, a última característica assume o significado como uma “importância vital na abordagem qualitativa” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 50) uma vez que, estes tipos de investigadores devem estar interessados no “modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas”. Ou seja, segundo Erickson (1986) os investigadores qualitativos preocupam-se com aquilo que se designa por perspetivas participantes, por isso é que “os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber “aquilo que *eles* experimentam, o modo como *eles* interpretam as suas experiências e o modo como *eles* próprios estruturam o mundo social em que vivem” Psathas citado por Bogdan & Biklen (1994, p. 51).

No caso do presente projeto assumimos que estamos perante uma investigação qualitativa uma vez que se trata de um trabalho desenvolvido pela investigadora em sala

de aula, o ambiente natural da educação formal e onde a recolha de dados foi maioritariamente efetuada pela observação dos fatos à medida que foram ocorrendo e possui todas as características enunciadas por (Bogdan & Biklen, 1994) para uma investigação qualitativa.

2. A Investigação sobre a prática

Isabel Alarcão (2001) mencionada por Ponte (2002, p. 2) defende que “todo o bom professor tem de ser também um investigador, desenvolvendo uma investigação em íntima relação com a sua função de professor” clarificando a sua ideia:

realmente não posso conceber um professor que não se questione sobre as razões subjacentes às suas decisões educativas, que não se questione perante o insucesso de alguns alunos, que não faça dos seus planos de aula meras hipóteses de trabalho a confirmar ou infirmar no laboratório que é a sala de aula, que não leia criticamente os manuais ou as propostas didáticas que lhe são feitas, que não se questione sobre as funções da escola e sobre se elas estão a ser realizadas. (p. 5)

Ponte (2002, p. 3) acrescenta que “a investigação é um processo privilegiado de construção do conhecimento” e que “a investigação sobre a sua prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma actividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem activamente”. Deste modo, Ponte (2002) justifica a necessidade de um professor ser investigador sobre a sua própria prática, através da referência de quatro aspetos:

i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos. (p. 3)

Assim, no paradigma qualitativo surge a investigação sobre a prática. Este segundo tipo de investigação, segundo Ponte (2002, p. 3) é sustentado por dois grandes

objetivos, a mudança e a compreensão. Por mudança, entende-se a alteração da prática após a investigação, enquanto a compreensão, prende-se pela “natureza dos problemas que afectam essa mesma prática com vista à definição, num momento posterior, de uma estratégia de acção” (Ponte, 2002, p. 4).

Por outro lado, Ponte (2002, p. 8) evidencia que existem investigações muito semelhantes a este tipo de investigação, como é o caso da investigação ação e do conceito reflexão. Ainda assim, evidencia a importância de distinguir as diferenças destes tipos de investigação, embora alguns autores não o façam. No que diz respeito à investigação a ser realizada, esta será com base na investigação da prática, mas incidirá na reflexão, uma vez que “a maior ou menor proximidade entre os conceitos de investigar sobre a prática e reflectir sobre a prática dependerá sobretudo do sentido que se quiser dar a ‘investigar’ e ‘reflectir’” (Ponte, 2002, p. 8). Até porque, pretende-se com esta investigação “estar disposto a manter e prolongar o estado de dúvida, que é estímulo para uma investigação perfeita, na qual nenhuma ideia se aceita, nenhuma crença se afirma positivamente, sem que lhes tenham descoberto as razões justificativas” John Dewey citado por Ponte (2002, p. 11). Neste mesmo sentido, Stenhouse caracteriza a investigação/reflexão sobre a prática como “uma predisposição para examinar a sua própria prática de uma forma crítica e sistemática” (Alarcão citado por Ponte, 2002, p. 11). Desta forma, fica clara a atitude a tomar durante o processo de investigação.

É deste modo que Alarcão (2001, p. 4) cita Stenhouse

“A melhoria do ensino é um processo de desenvolvimento”. E continua: “Com esta afirmação, quero expressar: em primeiro lugar, que esta melhoria não se consegue por mero desejo, mas pelo aperfeiçoamento, bem reflectido, da competência de ensinar; e, em segundo lugar, que o aperfeiçoamento da competência de ensinar se atinge, normalmente, pela eliminação gradual dos aspectos negativos através do estudo sistemático da própria actividade docente”.

Relativamente aos momentos de investigação, segundo Ponte (2002, p. 4) existem quatro etapas principais:

- (i) a formulação do problema ou das questões do estudo; (ii) a recolha de elementos que permitam responder a esse problema; (iii) a interpretação da

informação recolhida com vista a tirar conclusões, e (iv) a divulgação dos resultados e conclusões obtidas.

A primeira etapa irá incidir sobre uma questão principal: “Será que a robótica contribui para a aprendizagem?” que irá ser desenvolvida ao longo do processo de investigação com o objetivo de interligar a outras questões inerentes à temática, como é o caso da motivação e predisposição da aprendizagem, utilizando a robótica.

No que diz respeito à segunda etapa, esta será flexível e será descrita no próximo subcapítulo.

Por fim, relativamente à interpretação da informação recolhida, tal como referido anteriormente, será com base numa reflexão sobre a prática a partir dos processos e resultados obtidos.

Além dos momentos de investigação, Alarcão (2001, p. 19) sugere à investigação sobre a prática um conjunto de critérios que, quando reunidos e refletidos “é natural que mereça o interesse da comunidade académica”. Este autor afirmar ainda que os critérios a ter em consideração neste tipo investigação são:

- Vínculo com a prática que se “refere a um problema ou situação prática vivida pelos actores.
- Autenticidade que “exprime um ponto de vista próprio dos respectivos actores e a sua articulação com o contexto social, económico, político e cultural.
- Novidade que “contém algum elemento novo, na formulação das questões, na metodologia usada, ou na interpretação que faz dos resultados.
- Qualidade metodológica que “contém, de forma explícita, questões e procedimentos de recolha de dados e apresenta as conclusões com base na evidência obtida.
- Qualidade dialógica que “é pública e foi discutida por actores próximos e afastados da equipa. (2001, p. 18)

3. Procedimentos de recolha e tratamento de informação

3.1. Inquérito por questionário

Segundo Tuckman citado por Afonso (2005, p. 103), “(...) a técnica do questionário permite cobrir três áreas da recolha de informação” podendo centrar-se no conhecimento ou informação, valores ou preferências e atitudes e convicções. Para esta investigação, fará sentido utilizar esta técnica para a recolha de informação na área do “conhecimento ou informação”. Pois, numa primeira fase do projeto, pretende-se aplicar um inquérito aos alunos que terá como objetivo compreender e conhecer os sujeitos relativamente à sua experiência na manipulação de *robots*. Na fase final do projeto, pretende-se aplicar um segundo inquérito que terá como objetivo entender o envolvimento dos alunos face ao projeto implementado, nomeadamente à sua motivação, interesse e sobre as suas aprendizagens.

3.2. Observação participante

Segundo Aires (2015, p. 24), “a observação consiste na recolha de informação, de modo sistemático através do contacto directo com situações específicas.” Acrescentando que se trata de uma técnica existente desde que “o homem sentiu necessidade de estudar o mundo social e natural” (Aires, 2015, p. 25). Assim, atendendo à componente lúdica do projeto a implementar e seus objetivos, a observação será uma das técnicas utilizadas na recolha de dados. A observação a ser utilizada será qualitativa, que segundo Adler e Adler citado por Aires (2015) é “fundamentalmente naturalista; pratica-se no contexto da ocorrência, entre os actores que participam naturalmente na interação e segue o processo normal da vida quotidiana” (Aires, 2015, p. 25) e está interligada à observação participante. Isto porque, prevê-se que o investigador para além de observar, questione os alunos sobre as suas ações/escolhas, desafiando-os para novas hipóteses e questões problemas. Deste modo, o próprio investigador deverá estar predisposto a possíveis novas questões problema, que surjam a partir da sua postura e relação com sua técnica de observação.

No que diz respeito à educação e ao papel da observação, Pacheco e Serafini (1990, p. 2) referem que existem vários tipos de aprendizagem no que concerne à observação, sendo uma delas “aprender a observar para aprender a ensinar”. Assim sendo, os mesmos autores explicitam que

o percurso do aluno, futuro professor é relativamente curto na preparação pedagógica quando entra numa instituição de formação. Recorda-se dos professores que teve, recorda-se das suas experiências como aluno, preocupa-se com determinados aspetos didáticos e pedagógicos, mas não possui qualquer experiência prática sobre o que é e significa ser professor. Entre – o que foi aluno – e o que será professor – existe uma realidade – o aluno futuro professor – a quem é necessário consciencializar para as mudanças, entre estes dois mundos tao próximos, mas tão distantes, na representação de papéis.

No apêndice 7, na página 122, encontra-se a tabela que foi utilizada como instrumento de recolha de informação durante a observação participante.

Neste sentido, e com base nos autores referidos, a utilização da observação participante será utilizada como forma de apoio e reflexão às tarefas implementadas ao longo da investigação.

3.3. Notas de campo e registo fotográfico

As notas de campo, em conjunto com os registos fotográficos, terão como objetivo apoiar e enriquecer a fixação do observado. Segundo Afonso (2005, p. 93), estas técnicas permitem ao investigador refletir e enquadrar teoricamente a sua investigação durante o processo. Isto porque, “são redigidos os relatórios de campo constituídos por textos mais elaborados e reflexivos a partir das notas de campo” (Afonso, 2005, p. 93).

3.4. Análise documental

Segundo Ponte (2002, p. 14) e como já foi referido anteriormente, a observação, a entrevista, o inquérito por questionário e a análise de documentos são técnicas de uma investigação qualitativa. Relativamente à análise documental, esta surge pela necessidade de interpretar os dados recolhidos através das técnicas acima mencionadas. Relativamente à interpretação dos dados, Ponte (2002, p. 14) evidencia que esta, irá depender da particularidade de cada investigação, e por isso, parece-nos interessante entender a continuidade da sua visão;

a divulgação de resultados e conclusões assume muitas formas, desde as conversas informais com actores próximos do investigador (ou da equipa de investigação), até às apresentações formais em encontros e publicações em revistas. Este

elemento de diálogo com outros actores é fundamental para manter a perspectiva do que tem ou não tem valor, do que é importante e do que não é, constituindo um elemento decisivo para a qualidade da investigação.

Por outro lado, para Aires (2015, p. 43) a “análise da informação constitui um aspecto-chave” no qual, o investigador pode utilizar diferentes métodos para a recolha e tratamento de dados. Relativamente à análise da informação qualitativa e de acordo a natureza deste projeto, faz sentido, esta ser suportada com base em Colás citado por Aires (2015, p. 44). Assim, de acordo com a sua perspetiva, existem vários processos de teorização, como é o caso da exploração, da descrição e interpretação. No que diz respeito à teorização, como um todo, esta é vista como “um processo cognitivo que envolve a descoberta e manipulação das categorias abstractas”, por isso, fundamenta a sua teoria através da seguinte afirmação “as informações científicas geram-se através de diversos passos: descrições, interpretações e teorizações. Supõem a implicação de processos intelectuais que originarão as conclusões” (Aires, 2015, p. 44).

Esta técnica de recolha de dados terá como objetivo abranger e interligar todas as técnicas de investigação acima mencionadas. Para tal, numa primeira abordagem, os resultados obtidos serão evidenciados ao longo do capítulo III “A intervenção pedagógica” e serão refletidos no capítulo final “Considerações finais”.

Capítulo III – A intervenção pedagógica

O presente capítulo e tal como seu título assim indica, diz respeito à intervenção pedagógica sobre o projeto de investigação “O trabalho de projeto com robótica educativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico”.

Como referido anteriormente, este projeto de investigação concretizou-se através de um estágio curricular, numa escola pública em Setúbal, numa turma de 4.º ano do 1.º CEB. O estágio curricular teve a duração de 9 semanas e a implementação da investigação perdurou durante 8 semanas.

Para uma melhor interpretação da investigação, este capítulo encontra-se dividido em três subcapítulos, uma vez que se considera que as tarefas concretizadas antes do trabalho de projeto foram cruciais para o desenvolvimento e envolvimento do trabalho de projeto. Nesse sentido, numa primeira abordagem apresenta-se um breve subcapítulo que tal como seu título indica, pretende contextualizar a turma onde se realizou a presente investigação “Caracterização do grupo”, em seguida apresentam-se o subcapítulo “Até ao trabalho de projeto” e numa última abordagem, o subcapítulo “Projeto: As curiosidades do 4.ºC”.

1. Caracterização do grupo

O questionário inicial (apêndice 1 e 2) a que os alunos responderam no início do estágio, era constituído por 5 questões, três orientadas para a caracterização da turma e as outras duas para a perceção que os alunos tinham sobre a noção de *robot* e a sua utilidade.

No que se relaciona com a caracterização dos alunos, a distribuição etária é bastante homogénea, havendo 16 alunos com 10 anos de idade e os restantes 10 possuem 9 anos. Também no que se relaciona com o género existe equilíbrio porque registamos 46,2% dos alunos do género feminino e 53,8% do género masculino. Quanto às questões relacionadas com o acesso à tecnologia em suas casas, as respostas foram unânimes, todos referiram que possuem computador com acesso à internet.

Todos responderam à questão “Já brincaste com algum *robot*?”. 15 informaram que nunca tinham usado um *robot* e 11 referem utilizações relacionadas com percursos (3 alunos), andar e dançar (4 alunos) e os restantes falam em brincadeiras diversas.

Relativamente à questão “O que é um *robot*” 11 alunos apresentaram ideias aceitáveis sobre a conceção de robot, uma vez que alguns destes alunos especificaram que se trata de uma máquina, capaz de ajudar o humano a desempenhar várias tarefas, enquanto outros referiram que se trata de algo programável, com os mesmos objetivos acima referidos. 8 alunos apresentaram ideias um pouco confusas, contudo nomearam algumas características evidentes em alguns *robots* presentes no mercado, como é o caso da seguinte resposta “um robot e uma maquina parcida com um humano com menbros que pode responder perguntas que as veses ninguem sabe”. Os restantes 7 alunos apresentaram respostas muito pouco desenvolvidas, o que não nos permite compreender se possuem alguma conceção de *robot*.

2. Até ao trabalho de projeto

Como já referido, tratando-se de um grupo com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos, apresentava naturalmente alguma maturidade, mostrando-se desprendido da nova presença em sala. Desta forma, foi necessário envolver o grupo nas tarefas que se propuseram. Nesse sentido, surgiu a primeira tarefa “o aviso”, que aconteceu na semana 2. A construção de outro tipo de texto, neste caso, de um aviso, era um dos conteúdos previstos na planificação da professora titular. De forma a envolver o grupo para a nova presença e participação em sala, explorou-se inicialmente a tarefa em grupo. Numa primeira abordagem, apresentou-se um PowerPoint de apoio à exposição sobre a temática e ao longo da passagem dos diapositivos, com o objetivo de incentivar a participação do grupo, foi-se colocando questões sobre a temática. Após este momento, conversou-se com o grupo, referindo que iriam ter um papel fundamental para a concretização do sonho da estagiária: ser educadora de infância e professora do 1.º CEB. Para tal, explicou-se que tal como eles, também era estudante e por isso, acrescentou-se “no fundo, vocês é que vão ser os meus professores, com vocês é que eu vou aprender a ser professora (...)”. De forma a ser introduzida a primeira parte da tarefa, explicou-se que iríamos ter de desenvolver uma investigação, sobre uma “teoria” que pretendia compreender se era verdadeira. Para tal, foi necessário realizar um conjunto de tarefas com o grupo e dado a complexidade da investigação havia necessidade de recolher alguns registos, como áudio, fotografias, vídeos, por exemplo. Assim sendo, sugeriu-se ao grupo que ajudasse a elaborar um “aviso” que servisse de base para o “recado” que viria a ser a transmitindo aos pais, com o objetivo de solicitar a autorização da recolha destes dados. Assim que a tarefa foi explicada, os alunos mostraram-se bastante curiosos e entusiasmados,

colocando questões sobre a temática da “teoria” que se pretendia comprovar como, o que podia acontecer caso algum encarregado de educação se recusasse a recolha de registos audiovisuais. Após esta conversa em grande grupo, realizou-se, também em conjunto, o aviso para os encarregados de educação (Figura 9).

Figura 9 - Tarefa "Aviso" realizado por um aluno, a título de exemplo

Aviso

Planificação	
A quem se avisa	Encarregados de Educação
O que se avisa	Permissão para recolha de registos
Quem avisa	Professora Estágia
Data em que avisa	Por definir
Título	Recolha de registos

Recolha de registos

- Caros Encarregados de Educação, informo que preciso de recolher registos áudio, vídeo e imagem dos alunos da 4^{ta} C. O motivo da recolha destes dados é para a elaboração de um Projeto de Investigação, de forma a terminar os meus estudos.

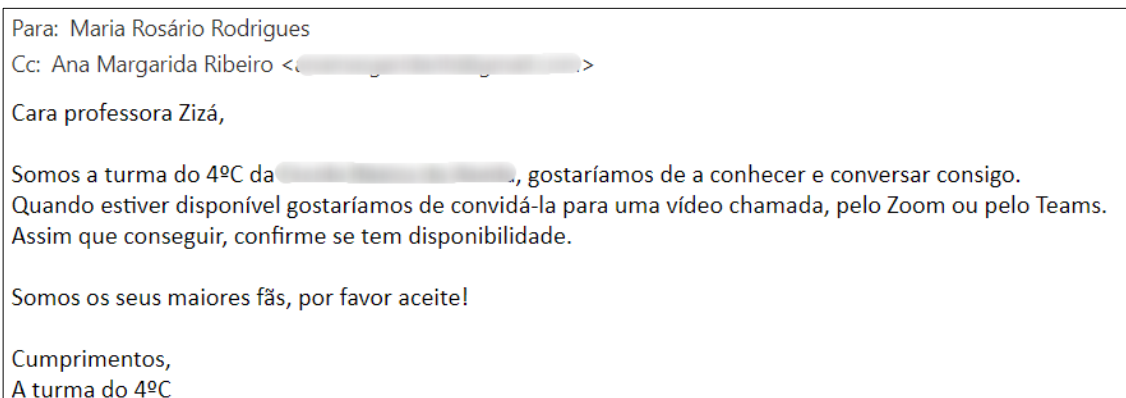
Concretizada esta primeira parte da tarefa, foi tempo de solicitar a concretização de um aviso individual. Tal como o primeiro aviso, este também tinha um objetivo, e por isso, explicou-se que neste segundo momento, teriam de escrever um aviso que alertasse sobre uma ou duas questões/temáticas que gostassem de saber. Durante a concretização desta segunda tarefa, fomos observando as mesas de trabalho, com o objetivo de prestar um apoio mais individualizado. No decorrer desta tarefa, o grupo, de uma forma geral, revelou algumas dificuldades, não sobre a concordância do tipo de texto pretendido, mas sim, na “liberdade” em pensar sobre algo que gostasse de descobrir. Ou seja, o grupo, revelou ter dificuldades em expor os seus interesses, uma vez que não estavam habituados a colaborar e gerirem o seu currículo. De forma a colmatar esta dificuldade, foram dados alguns exemplos.

De uma forma transversal, na semana 3, foi aplicado o primeiro questionário aos alunos. Assim, no início dessa semana, conversámos em grande grupo com o objetivo de

clarificar o propósito da participação no questionário. Todos se mostraram bastantes entusiasmos e curiosos sobre este momento, indicando várias vezes “eu ainda não fiz”, isto porque a aplicação deste questionário foi surgindo consoante o ritmo de trabalho de cada aluno e porque, os alunos tiveram a oportunidade de realizar o questionário através do *google forms*, outra ferramenta que até ao momento, o grupo ainda não tinha tido contato.

Ao contrário das primeiras duas semanas, os alunos nesta quarta semana, cada vez mais se mostravam familiarizados com a nova presença e participação em sala, sentindo-se à vontade para irem questionando sobre as mais diversas situações que aconteciam ou sentiam ao longo dos seus dias. Face ao exposto e às suas curiosidades, sugeriram conhecer a professora “Zizá”, uma vez que era natural comentar com o grupo que a nossa investigação era partilhada e discutida com a professora doutora Maria do Rosário Rodrigues. Além disso, como já tinham conhecimento da temática principal da investigação ser a robótica, quiseram saber mais e por isso, estavam extremamente curiosos em conhecer a “professora da Margarida”. Desta forma e aproveitando novamente um dos conteúdos previstos, foi sugerido a escrita de um convite para uma conversa via *Zoom* com a professora doutora Maria do Rosário Rodrigues. De forma a relacionarmos o convite à vivência real da turma, foi proposto ao grande grupo pesquisarmos sobre a concordância da escrita de um e-mail e assim, adaptar o convite inicial construído num e-mail para enviar à professora (Figura 10).

Figura 10 - E-mail enviado à professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues

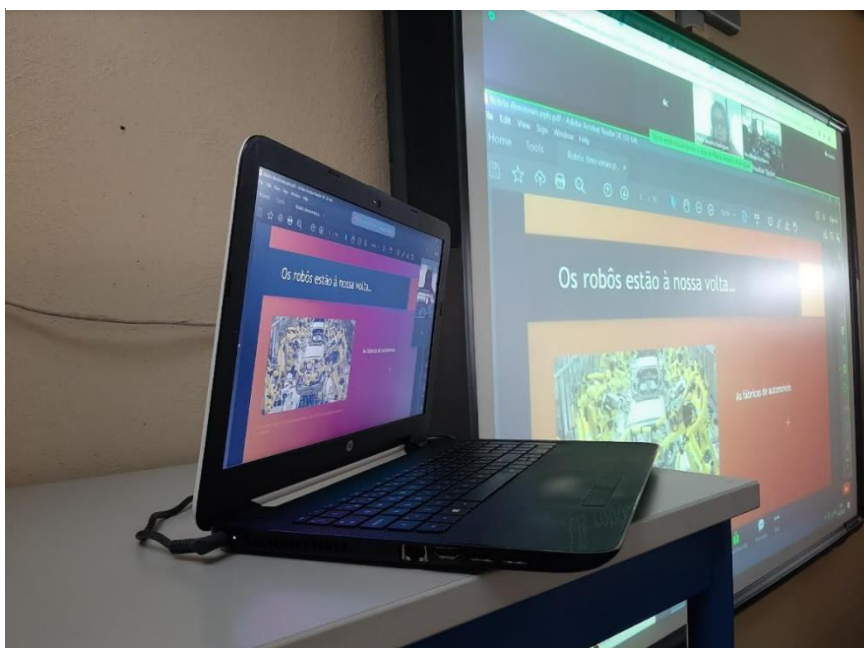


Para: Maria Rosário Rodrigues
Cc: Ana Margarida Ribeiro <[redacted]>
Cara professora Zizá,
Somos a turma do 4ºC da [redacted], gostaríamos de a conhecer e conversar consigo. Quando estiver disponível gostaríamos de convidá-la para uma vídeo chamada, pelo Zoom ou pelo Teams. Assim que conseguir, confirme se tem disponibilidade.
Somos os seus maiores fãs, por favor aceite!
Cumprimentos,
A turma do 4ºC

Assim, nesta semana os alunos tiveram oportunidade de conhecer e conversar com a professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues via *Zoom*. Durante este momento, foram várias as questões que lhe colocaram, desde a sua vida académica e profissional até à robótica. Tendo em conta que os alunos já tinham respondido ao primeiro

questionário, o qual como referido anteriormente era composto por duas questões para a percepção sobre a noção de *robot* e a sua utilidade, os alunos apresentaram questões relacionadas com essas duas questões. Dada a disponibilidade da professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues, os alunos tiveram oportunidade de saber o que é um *robot*. Isto porque, a professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues projetou um *Power Point* expositivo, no qual foi esclarecendo a conceção de robot, dando como exemplo, os robots que estão “à nossa volta”, como é caso dos robots de cozinha, das máquinas de lavar roupa, uma vez que são máquinas programadas (Figura 11). A exposição de conteúdos foi variando consoante as questões dos alunos, deste modo, tendo em conta a disponibilidade da professora, os alunos sentiram-se à vontade e bastante expetantes em ver o que é que a professora Doutora Maria do Rosário Rodrigues tinha para mostrar e/ou esclarecer.

Figura 11 - Conversa via zoom com a professora Doutora Maria Rosário Rodrigues

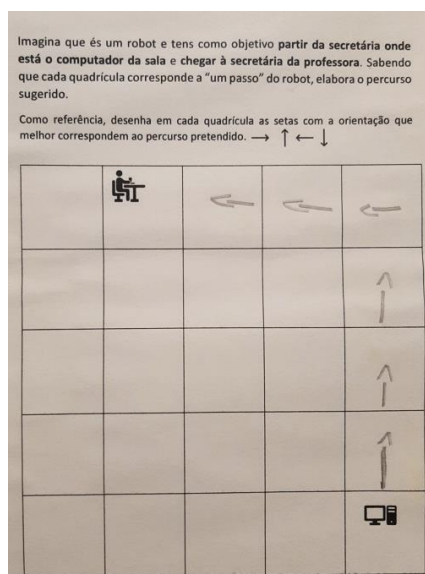


Além deste momento, foi também nesta semana em que os alunos tiveram contato com a primeira tarefa inerente à robótica “Robot Humano I”. Esta primeira tarefa, concretizou-se num primeiro momento em sala e num segundo momento no exterior, coadjuvado com o professor de expressão físico motora.

Como referido anteriormente, a tarefa “Robot humano I” aconteceu em dois espaços distintos. Num primeiro, em sala, de forma a introduzir a tarefa, estabeleceu-se uma conversa em grande grupo, explicando que deveriam planificar um percurso

imaginando que eram um *robot*. Para tal, deviam recorrer ao desenho de setas consoante a orientação que lhes fizesse sentido e de forma que o *robot* realizasse o trajeto do local C (secretária do computador) ao local S (secretária da professora) a partir de uma quadrícula de 5 por 5 (Figura 12).

Figura 12 - Enunciado da tarefa "Robot humano I", concretizado por um aluno, a título de exemplo



Rapidamente o grande grupo realizou a tarefa e por isso, foi pedido a vários alunos que representassem o seu percurso no quadro, de forma a discutirmos em conjunto e verificarmos a correção da solução encontrada. Relativamente a esta primeira tarefa, o grupo mostrou-se um pouco desiludido, evidenciando “isto é fácil...”. Tendo que o grupo revelou concordância sobre as diferentes propostas dos colegas, foi tempo de sugerir a segunda parte da tarefa. Neste seguimento, foi altura de propor a segunda parte da tarefa. Esta segunda parte pretendia que os alunos elaborassem em conjunto um percurso para o mesmo trajeto, a diferença é que um elemento do grupo deveria assumir a posição de “robot” e deslocar-se em conformidade com as ordens dadas por outro colega, num plano de 5 por 5 desenhado no exterior (Figura 13).

Figura 13 - Plano de 5 por 5 desenhado no exterior para a concretização da tarefa "Robot Humano I"



De forma a organizar os alunos, dividiu-se aleatoriamente a turma em duas equipas (A e B) e estabeleceu-se o elemento que viria a ser o *robot* e o porta-voz. Além destes objetivos, também era pedido que na apresentação dos percursos, a equipa contrária deveria estar atenta e apontar eventuais sugestões ou erros, de forma a conseguirmos conversar mais tarde sobre a sua concretização. Durante a dinamização deste momento, tanto o professor de expressão físico motora como a professora cooperante, foram ajudando as equipas, influenciando, de certo modo, o pensamento dos grupos de trabalho. Ao notar esta postura, expliquei aos professores que um dos objetivos desta tarefa era os alunos descobrirem soluções para eventuais erros que detetassem. Apesar das interações iniciais dos professores, após este esclarecimento, reformularam a sua postura e foi visível que colaboram, no sentido de ajudar os alunos a organizarem o seu trabalho em equipa, por exemplo, e não, especificamente sobre a tarefa em si. Mais à frente, antes da execução do percurso, solicitei ao porta-voz de cada equipa que me mostrasse a planificação e explicasse as indicações que iria dar ao “robot humano” (Ilustração 1 e 2) (Figuras 14 a 17).

Ilustração 1 - Diálogo entre professora estagiária e a equipa A, durante a concretização da tarefa "Robot Humano I"

Professora estagiária: Vou pedir que me expliquem o vosso percurso, como se fossem dar as indicações ao robot, isto porque o robot não vai levar a folha, está bem?

Porta-voz equipa A: Então eu vou dizer ao D, que é o robot para ir para a frente e depois para a esquerda, sabes qual é a esquerda não é? Depois para baixo. Para a esquerda, esquerda, depois para cima três vezes e depois para a direita uma vez e para cima outra vez.

D: Aqui está mal, posso? Metes uma seta aqui para o lado.

Professora estagiária: Está?

Porta-voz equipa A: Sim. Esta seta, em vez de ser para cima é para o lado.

Figura 14 - Planificação da equipa A - Tarefa "Robot humano I"



Figura 15 – Aluno “robot” e porta-voz da equipa A a concretizarem a tarefa “Robot humano I”

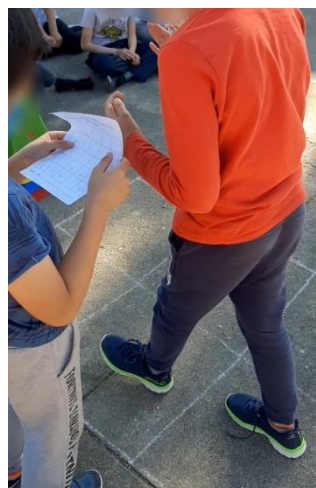


Ilustração 2 - Diálogo entre professora estagiária e a equipa B, durante a concretização da tarefa "Robot Humano I"

Professora estagiária: Calma, calma... expliquem-me o vosso percurso. As indicações que vão dar à L.

Porta-voz equipa B: Sim, olha... esquerda, esquerda, esquerda, frente, frente, frente, direita, frente, frente, esquerda.

Figura 17 - Planificação da equipa B para a concretização da tarefa "Robot humano I"

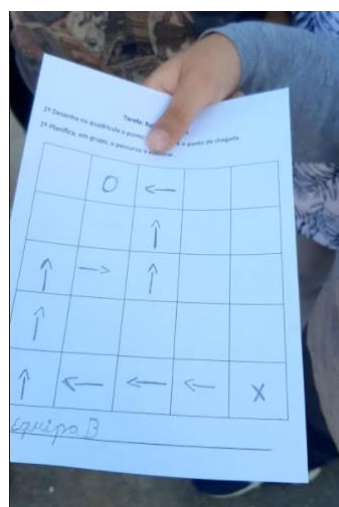


Figura 16 - Aluno "robot" da equipa B a concretizar a tarefa "Robot humano I"



Após estes momentos, foi claro que os alunos estavam convictos de que planificação/programação que tinham elaborado em conjunto estava certa. Isto porque, quando deram as indicações aos seus colegas *robots*, consideraram que esquerda e direita significa andar para a esquerda e direita e não rodar nestes sentidos. Deste modo, não fez sentido propor a tarefa seguinte, onde se previa a elaboração do mesmo percurso, com a diferença de existirem obstáculos no espaço quadriculado. Por isso, propôs-se novamente a mesma tarefa, alternando os elementos de porta-voz e robot. Ambas as equipas assumiram novamente as mesmas considerações, no entanto, a equipa A, referiu algumas vezes “um quarto de volta” durante o seu segundo percurso. Tendo em conta que esta tarefa aconteceu no último período da tarde, em conjunto com o tempo de expressão físico motora, não foi possível gerar uma discussão/reflexão em grande grupo. Contudo, foi possível evidenciar alguma decepção dos alunos face à tarefa, uma vez que consideraram novamente que tinha sido fácil. Uma vez que não referi, nem influenciei as planificações das equipas, os alunos consideraram que tinham planificado corretamente o percurso desejado e que, o seu colega “robot” tinha sido rigoroso, no que diz respeito, à receção das instruções.

Na semana seguinte (semana 5), foi tempo de propor aos alunos a tarefa “Robot humano II”. Esta tarefa tinha como objetivo os alunos programarem o *robot* Blue-Bot em conformidade com a planificação que tinham elaborado na tarefa anterior “Robot Humano I”. Esta foi a primeira interação que a turma teve com o *robot*. Assim, num momento inicial, mostrou-se aos alunos o *robot* Blue-Bot, explicou-se como funcionava e exemplificou-se como se programava através da execução de vários percursos simples. Além disso, também se alertou para o facto do Blue-Bot memorizar as instruções anteriores e por isso, exemplificou-se percursos sem “esquecer” as instruções anteriores e percursos com a “eliminação” das instruções anterior. De seguida, revemos os percursos que ambas as equipas elaboraram e propôs-se a tarefa “Robot Humano II”, pedindo que se organizem nas mesmas equipas (A e B). Além disso, também foi apresentado aos alunos o caderno de projeto, no qual, foi proposto copiarem a planificação do percurso que tinham elaborado em equipa. Após este momento mais expositivo e organizativo da turma, foi tempo de as equipas programarem o *robot* Blue-Bot num tapete quadriculado também de 5 por 5, com quadrículas de 15 por 15 cm. Tal como esperado, os resultados desta primeira tarefa, evidenciaram as fragilidades que os alunos consideravam como certas, na semana anterior, dando como exemplo a Ilustração 3.

Professora estagiária: Equipa B, o vosso percurso está no quadro. O que é que vocês têm que por? Podem-me dizer?

J: frente, frente, frente, lado, lado, para baixo, para o lado e para a frente.

G: Mas não. É lado frente!

Professora estagiária: Vocês têm que respeitar as vossas instruções, vamos lá!

J: Posso?

Professora estagiária: Força!

(...)

J: Um, dois, três [enquanto carregava na seta com a direção frente]. Duas vezes [enquanto carregava na seta com a direção esquerda]. Para baixo [enquanto carregava na seta com a direção para trás]. Para cá [enquanto carregava na seta com a direção esquerda]. Para cá [enquanto carregava na seta com a direção frente]. Go!

G: Já foste! [quando o robot começou a movimentar-se].

Enquanto o *robot* se movimentava, de acordo com as instruções que a equipa B tinha programado, o grupo de alunos começou a rir-se, detetando imediatamente os erros que tinham cometido. Assim, após este momento, foi tempo de refletir com os alunos (Ilustração 4).

Professora estagiária: Então J, explica-me... O que se passou?

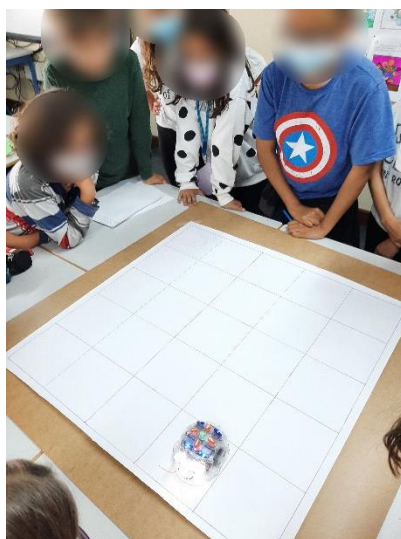
J: Aquele botão que agente clicou para ir para a esquerda, é para virar.

Professora estagiária: Para rodar, sim...

J: Rodar, sim. Não para ir para o lado esquerdo!

Após este momento, foi tempo de solicitar à equipa que retificasse o seu percurso, a partir dos erros que tinham detetado (Figura 18).

Figura 18 - Equipa B a observar a retificação do seu percurso



Relativamente aos resultados desta tarefa, a Equipa B, conseguiu numa primeira tentativa reformular o percurso pretendido corretamente, evidenciando bastante entusiasmo pela tarefa. A Equipa A, necessitou de algum apoio na concretização da reformulação do percurso pretendido, contudo, após algumas tentativas e debates entre os elementos do grupo, conseguiram apresentar com entusiasmo o seu percurso (Figura 19). A Equipa A, apresentou um percurso um pouco complexo (Figura 20) para uma primeira interação com *robots*, ao entenderem que se reformulassem para um percurso mais simples, seria mais fácil obterem sucesso (Figura 21).

Figura 19 - Equipa A a planificar o percurso pretendido



Tarefa: Um novo percurso para o Robô Humano (grupo)

Planeja um novo percurso.

S			
↑	↑	↑	←
↑	↑	←	↑
↑	←		↑
			C

Programa o Robot Blue Bot com as instruções que definiste anteriormente. O que aconteceu?

Nós queríamos que o robô ^{viesse} para trás mas ele andou para trás e voltou a andar para a frente

Tarefa: Um novo percurso para o Robot Humano (grupo)

Planifica um novo percurso:

	S	↑	↑	↑	←
					↑
					↑
					↑
					C

Programa o Robot Blue Bot com as instruções que definiste anteriormente. O que acontece?

6 meses tarde, ^{foram} porque demor as indicações corretas até chegar à secretaria

Ilustração 5 - Diálogo entre a professora estagiária e a turma

Professora estagiária: Se calhar fiz mal a pergunta. Vocês na semana passada, fizeram uma planificação, certo? Em que a tarefa era “imagina que és um robot” e todos vocês que eu me recorde, partiram do computador e chagaram à secretária, mas a questão é

que quando vocês utilizaram as instruções no robot verdadeira, já não conseguiram partir do computador e chegar à secretária, pois não?

Vários elementos da turma: Não. Da primeira não.

Professora estagiária: Então a minha pergunta é: que descobertas é que fizemos relativamente aos robots?

M: Descobrimos que o robot só anda em frente.

Professora estagiária: Descobrimos que o robot só anda em frente... mais?

J: Que quando carregamos no botão para ir para a esquerda ou para a direita, ele não anda para a esquerda ou para a direita, ele dá um quarto de volta.

Professora estagiária: Ou seja, rod...

J: Roda!

Professora estagiária: Mais alguma descoberta?

Vários elementos da turma: Acho que não!

Professora estagiária: Então pronto. Vou acrescentar uma coisa. Como vos disse na semana passada, não há respostas erradas. Nós vamos acreditando numa teoria e vamos testando a ver se está certo ou se está errado!

Relativamente ao desempenho e motivação dos alunos, considera-se que foram tarefas bastante bem-sucedidas, uma vez que apesar de os alunos terem contactado com erros e terem sido confrontados com a necessidade de reformularem, estes erros foram sentidos como um desafio e não como algo negativo. Deste modo, em momento algum se sentiu algum tipo de frustração por parte dos alunos, mas sim momentos de “riso” quando o robot parecia “dançar” em vez de realizar o percurso idealizado, por exemplo. Por outro lado, a tarefa “Robot Humano II” consciencializou os alunos para a sua postura e atenção perante tarefas desta natureza, uma vez que na tarefa “Robot Humano I” todos os alunos consideram que programar um *robot* era fácil e por isso, não existiria margem para erros. No entanto, tratando-se do primeiro contato com tarefas desta natureza, estas expetativas eram esperadas, uma vez que “a par das imensas potencialidades existem também algumas dificuldades que Ribeiro, Coutinho & Costa (2011, p. 440) atribuem “ao tempo de maturação necessário a qualquer tecnologia para ser integrada nas salas de aula” (Marques & Ramos, 2014, p. 194) deste modo, teria sido interessante implementar novamente esta tarefa após o “tempo de maturação”.

Ainda assim, considera-se que se a primeira tarefa relacionada com a robótica, envolvesse a manipulação do *robot* Blue-Bot, o desempenho dos alunos na tarefa “Robot Humano I” teria sido diferente, supondo, deste modo, que iriam apresentar poucas ou nenhuma dificuldade. Contudo, será importante relembrar o objetivo principal das tarefas “Robot Humano I e II”: aprendizagem através da experimentação, reflexão e reformulação de eventuais erros. Nesse sentido, o objetivo destas tarefas foi bem-sucedido, o qual, despertou ainda mais entusiasmo e motivação ao grupo, pela “dificuldade desafiante” não esperada. Além disso, também os erros generalizados apresentados na tarefa “Robot Humano I” devem-se à postura dos alunos face à tarefa propriamente dita, uma vez que acreditaram que estavam certos, isto porque não tinham forma de comprovar o contrário, uma vez que não intervimos na sua planificação e concretização. Além disso, a falta de instruções para que o aluno *robot* se movesse corretamente, revela que este grupo de alunos não tinha consciência sobre as noções de lateralidade e por isso, resultou no erro generalizado. Também consideramos que, a organização destas duas tarefas foi essencial para iniciar a presente investigação e que, a sua ordem, tornou a aprendizagem de todos muito mais desafiante e interessante.

3. Projeto: As curiosidades do 4.ºC

A proposta da realização de um trabalho de projeto, surgiu após a concretização da tarefa “Robot humano II” (semana 5). De uma forma geral, este projeto tem como objetivo conciliar e relacionar os interesses dos alunos através da construção de um tapete de jogo para o *Robot* Blue-Bot. O tapete de jogo terá vários objetivos, entre os quais:

- a relação com a matemática, mais concretamente com a geometria e medida,
- manipulação do Robot Blue-Bot em grupo e de forma individual - desenvolvimento do pensamento computacional, compreender conceitos associados à locomoção de objetivos tangíveis: distância, direção. Programar de forma a se movimentarem de forma simples em cenários específicos. Planear, criar e resolver um problema. Detetar e corrigir erros de programação. Previsão de resultados.
- apoio à documentação do trabalho desenvolvido ao longo do tempo,
- motivação para o trabalho a ser desenvolvido.

Além do exposto e tendo em conta a MTP, este projeto pretendeu ser transversal às diferentes áreas do currículo, nesse sentido, ao longo do projeto, existiram propostas tanto relacionadas com o português como com matemática e estudo do meio, essencialmente. Até porque, como se pode verificar mais à frente, os interesses dos alunos variaram bastante no que concerne às temáticas escolhidas. Nesse sentido, o trabalho de projeto “As curiosidades do 4.ºC” iniciou-se a partir das curiosidades individuais de cada aluno, e consoante as suas temáticas organizou-se a turma em grupos de trabalho, partindo para tarefas tanto de carácter individual como de grupo, com o objetivo de todos pesquisarem sobre as suas curiosidades e terem uma quadrícula individual no tapete de jogo para esse efeito, com o propósito final de apresentarem à turma um percurso com *robot* Blue-Bot até à sua quadrícula de forma a partilharem as suas descobertas - através de um trabalho de pesquisa e análise, escrita de um texto claro sobre as suas descobertas para uma cartolina.

Assim, num primeiro momento, foi sugerido a participação da turma no projeto “As curiosidades do 4.ºC”, propondo o seu desenvolvimento com base nas ideias sugeridas pelos alunos, na produção de outro tipo de texto: o aviso. Uma vez que os alunos aceitaram a proposta, foi tempo de organizar o grande grupo de acordo com as temáticas gerais sugeridas (Tabela 2):

Tabela 2 - Registo das questões/temas propostos pelos alunos na tarefa "O Aviso"

Grupo	Aluno	Questões a investigar
Natureza	1	Como se reproduzem as abelhas? Quanto tempo vive uma abelha? Como se alimentam as abelhas?
	2	Porque é que as abelhas são amarelas e pretas? Porque é que o zangão depois de fecundar a rainha é expulso da colmeia? Porque é que Setúbal tem muitas rotundas?
	3	Qual é o número aproximado de espécies de peixes existentes?

		Qual é o sítio mais fundo dos oceanos?
		Qual é o maior e o menor animal dos oceanos?
		Qual é o maior predador dos oceanos?
		Qual é o animal mais venenoso do oceano?
	4	Porque é que as abelhas são amarelas e pretas?
		Porque é que as abelhas picam?
		Porque é que as abelhas morrem quando picam?
	5	Coruja das neves: Quando é que as corujas morrem?
		O que é que as corujas comem?
		Como é que as corujas põem ovos?
	6	Porque é que as aranhas têm 8 patas?
		Porque é que as aranhas têm muitos olhos?
		Porque é que as aranhas são tão peludas?
		Porque é que as aranhas são muito pequenas?
Terra	7	Como é que nasceram e morreram as primeiras pessoas do Mundo?
		Como é que inventaram ferramentas sem ferramentas?
		Como inventaram a língua e como comunicavam entre si?
	8	Como é que a terra foi feita?
	9	Qual foi o primeiro humano do Mundo?
		Como se alimentavam?

		Como viviam?
	10	<p>Porque é os raios são azuis com linhas diagonais?</p> <p>Porque é que se vê primeiro o raio e só depois é que se ouve?</p>
	11	Se existe uma estrela maior do que o Sol? Se sim, qual o seu tamanho? Quantas vezes o Sol e a Terra cabem lá?
Tecnologia	12	Experiências com eletricidade: O que é uma experiência?
	13	<p>Telemóveis à prova de água: Como é que a bateria não se molha?</p> <p>Como é que a câmara não se estraga?</p> <p>É possível ligar a tela do telemóvel de baixo de água?</p>
	14	<p>Quem inventou o computador?</p> <p>Quem criou a Internet?</p> <p>Como é que o criador da Internet criou a Internet sem Internet?</p>
	15	<p>Como é que a Internet surgiu?</p> <p>Quem criou a Internet?</p> <p>Onde é que a Internet surgiu?</p>
	16	<p>Quando e como é que surgiram os carregadores?</p> <p>Que tipos de carregadores existem?</p>
Robótica	17	<p>Os robots podem dançar?</p> <p>Como é que os robots funcionam?</p> <p>Como se constrói um robot?</p>
	18	Porque é que os robots existem?

		<p>Como é que os robots se mexem?</p> <p>Existem robots invisíveis?</p>
	19	<p>Quantos robots a robótica tem?</p> <p>Quantos anos a robótica tem?</p> <p>Quem inventou a robótica?</p>
	20	<p>Os robots podem dançar?</p> <p>Os robots podem guardar informação na sua “mente” durante muito tempo?</p> <p>Os robots podem ter a inteligência de um humano?</p>
	21	<p>Como é que os robots funcionam?</p> <p>Que materiais se podem usar na construção de um robot?</p> <p>Os robots são controlados da mesma maneira?</p>
Variáveis	22	Como surgiu o idioma francês? Porque é que os franceses falam francês?
	23	<p>Conhecer todas as espécies de dinossauros.</p> <p>Saber o que todas as espécies de dinossauros comem.</p>
	24	Como é que os robots se movem?
	25	Se no oceano há espécies de milhões de anos atrás
	26	<p>Muralha da China: Qual foi o Imperador que a mandou construir?</p> <p>Qual é o seu comprimento e altura?</p>

Após este momento, foi tempo de questionar ao grande grupo o que entendiam sobre “desenvolver um projeto” de forma a gerar uma discussão onde todos participassem. Em seguida, apresentámos as diferentes fases e tarefas a desenvolver no projeto e sua planificação.

Numa segunda parte, foi tempo de organizar a turma pelos grupos definidos. Após este momento, foi distribuído o “Caderno de Projeto” (apêndice 3, páginas 92 a 108) Durante este momento, solicitou-se que que identificassem conforme os dados que tinham (Figuras 22 e 23):

- o que já sabem
- o que querem saber
- como/onde vão pesquisar
- a minha pesquisa
- a minha apresentação
- planificação dos diferentes percursos
- autoavaliação

Em seguida, sugeriu-se que em grupo elaborassem a quadrícula de identificação do grupo (Figura 25) e as quadrículas individuais “o que quero saber” (Figura 24).

Figura 22 - Tarefa "O Aviso" de um aluno, a título de exemplo

Planificação	
A quem se avisa	Diferença tecnologia telemática
O que se avisa	uma coisa que gostava de aprender
Cuem avisa	Diana Almeida
Data em que avisa	20/04/2021
Título	Como funciona os telemáticos a partir de água

Como funciona os telemáticos a partir de água

Géla Almeida informou de que gostava de saber um pouco mais sobre os telemáticos a partir de água.

— Como é que a telemática não se enche?

— Como é que a telemática não se enche?

— Conseguimos ligar a tela do telemático de baixo de água?

Figura 23 - Enunciado da planificação do projeto, de um aluno, a título de exemplo

Planificação do projeto	
Temática tecnologia	
O que já sei	
Os telemáticos é uma coisa que não telemática que podem ser mudados e não se enche.	
O que quero saber	
Como é que a telemática não se enche?	
Como é que a telemática não se enche?	
Conseguimos ligar a tela do telemático de baixo de água?	
O que vou investigar	
O que quero saber	
Como vou descobrir? (Recursos)	
Livros	
Documentários	
Internet	
Outro	

Figura 24 - Ilustração da quadricula "quero saber" de um aluno, a título de exemplo



Figura 25 - Quadricula do grupo da Natureza e de algumas quadriculas "quero saber" dos elementos do grupo, no tapete



Tudo isto, porque, ao mesmo tempo em que estava a ser proposto aos alunos iniciarem um trabalho de projeto, estava a ser sugerido que o seu desenvolvimento e apresentação dependesse da construção de um tapete, com um conjunto de regras para a manipulação do robot Blue-Bot. Para uma melhor compreensão, consideramos importante olhar para a Tabela 3.

Tabela 3 - Planificação geral do projeto "As curiosidades do 4.ºC"

Ordem de tarefas	Planificação geral do projeto "As curiosidades do 4.ºC"
1.º	Apresentação do caderno de projeto. Organização da informação já obtida, no caderno de projeto.
2.º	Construção de um tapete quadriculado, com o objetivo de representar o desenvolvimento do projeto "As curiosidades do 4.ºC"
3.º	Trabalho de escrita – consciência sobre como elaborar uma pesquisa e um trabalho escrito.
4.º	Elaboração da quadricula de identificação de cada grupo.

	<p>Escolha no tapete da quadrícula do grupo e seus elementos, sabendo que as quadrículas dos elementos dos grupos devem estar junto à quadrícula de grupo, o <i>robot</i> Blue-Bot inicia sempre em I, o robot não pode passar pelas quadrículas de outros grupos, caso exista essa necessidade, o grupo deverá ser submetido a um desafio – recorrendo à manipulação do <i>robot</i>, com instruções dadas pelo grupo que deve “dar passagem”.</p> <p>Planificação em grupo do percurso de validação no tapete da quadrícula de grupo, sabendo que o robot está posicionado na quadrícula I e tem de passar pela quadrícula P e só depois deve ir para a quadrícula pretendida.</p> <p>Planificação individual da validação no tapete da quadrícula de cada elemento, sabendo que o robot está posicionado na quadrícula I e tem de passar pela quadrícula P e só depois deve ir para a quadrícula pretendida. Apresentação do seu percurso, recorrendo à manipulação do robot.</p>
5.º	<p>Trabalho de pesquisa (na escola e em casa).</p> <p>Reinscrita da pesquisa (na escola e em casa).</p> <p>Organização do trabalho escrito numa cartolina (em casa).</p>
6.º	<p>Planificação individual do percurso para a apresentação das suas descobertas, sabendo que o robot está posicionado na quadrícula I, tem de passar pela quadrícula P e C e só depois deve ir para a quadrícula pretendida.</p> <p>Apresentação à turma do seu percurso, recorrendo à manipulação do robot e apresentação das suas descobertas.</p>
7.º	<p>Concretização do segundo e último questionário.</p> <p>Reflexão das aprendizagens realizadas.</p>

Nesta mesma semana, no dia seguinte, foi revisto em grande grupo, a forma como programámos o robot Blue-Bot e os materiais que utilizámos, neste caso, um tapete na tarefa “Robot Humano II”. Desta forma, foi sugerido aos alunos a concretização de um conjunto de tarefas de matemática, com o objetivo de em grande grupo, definirem as

medidas do tapete que iriam utilizar. Uma vez que o tapete iria ser construído a partir de papel de cenário, foi necessário compreender a distância a que o robot Blue-Bot se movimenta, como também foi importante clarificar a distribuição das quadrículas necessárias para que cada grupo se conseguisse movimentar-se no tapete sem ocupar o espaço dos outros grupos. A planificação do tapete está descrita com detalhe no apêndice 3 na página 104 e 105.

As tarefas propostas até à construção literal do tapete, eram um pouco complexas, e por isso, optámos por realizar este momento em grande grupo. Estimulando a participação, a partilha de pensamentos e possíveis soluções. Após a conclusão da ficha de trabalho “As medidas do tapete”, foi tempo de dois alunos voluntários medirem e desenharem o tapete para o projeto. Tendo em conta a complexidade desta tarefa, não foi possível a colaboração de todos. Deste modo e também por sugestão da professora cooperante, devido à gestão organizacional da turma, a realização desta tarefa aconteceu fora da sala de aula.

Durante a realização desta parte da tarefa, foram inúmeros os olhares e comentários curiosos que fomos recebendo da restante parte da turma, por outro lado, estes mesmos dois alunos, confidenciaram-me “isto parecia ser fácil...”. Revelando, deste modo, alguma fragilidade no que diz respeito ao domínio da geometria e medida (Figura 27).

Figura 27 - R e D a desenharem as quadrículas do tapete "As curiosidades do 4.ºC"

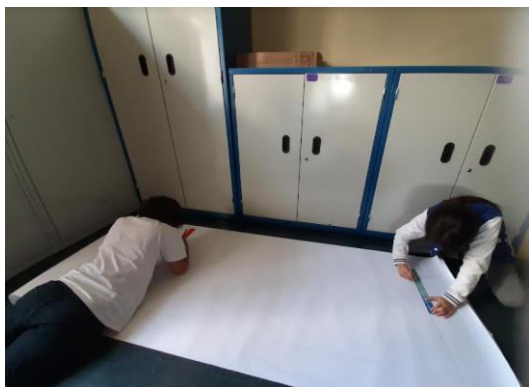
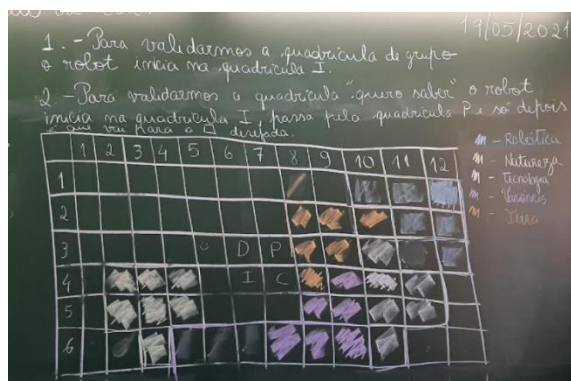


Figura 26 - Identificação do espaço de cada grupo e seus elementos, no tapete "As curiosidades do 4.ºC"



Após a concretização do tapete, foi tempo dos pequenos grupos decidirem o “seu” espaço no tapete (Figura 26 e 27) Para tal, e tendo em conta as regras do tapete (Tabela 3, ponto 4.º) foi necessário, entre todos, refletirem sobre as “melhores” posições. De forma a facilitar a leitura visual, foi também definido uma cor para cada grupo: verde,

grupo da natureza; laranja, grupo da terra; amarelo, grupo da tecnologia; azul, grupo da robótica e vermelho, grupo dos variáveis (Figura 28).

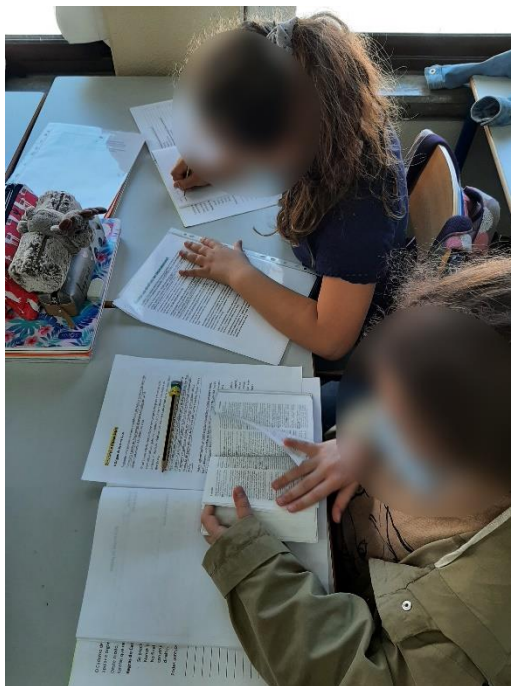
Figura 28 - Tapete "As curiosidades do 4.º C" com as quadriculas de grupo



Ainda nesta semana, foi tempo de começar a trabalhar em grande grupo sobre como se faz um trabalho escrito. Esta proposta de tarefa, surgiu com base nas observações realizadas na primeira semana de estágio, onde se percebeu que os alunos se limitavam a copiar a informação que retiravam na internet, como forma de apresentar os seus trabalhos. Numa primeira abordagem para resolver o problema, foi conversado com o grande grupo, sobre a forma como realizavam trabalhos escritos e como realizavam as suas pesquisas. Após este momento, foi então apresentado e fornecido a cada grupo de projeto o texto “Guia de apoio à elaboração de um trabalho escrito”. Assim, numa segunda abordagem, pretendeu-se que em grupo analisassem e reinscrevessem um novo texto, com base no texto fonte. Durante o período de análise, foi sugerido aos alunos sublinhar e distinguir a informação essencial de acessória, identificar o plano de texto (organização) e suas conexões.

De forma a rentabilizar o tempo, uma vez que só existia um computador na sala de aula e o tempo de estágio era curto, foi pedido aos alunos que realizassem a pesquisa em casa e que trouxessem para a escola, na semana seguinte (semana 6). Desta forma, a semana seguinte (semana 6) foi destinada ao apoio da análise e reescrita da pesquisa efetuada. Nesse sentido, planificou-se 2 sessões de 1 hora, 1 sessão de 30 minutos e 1 sessão de 1 hora e 30 minutos para apoio às pesquisas, análises e reescrita dos textos fontes (Figura 29).

Figura 29 - Alunas do grupo da Natureza a analisarem as suas pesquisas



Nesta mesma semana, planificou-se 1 sessão de 1 hora para a elaboração e apresentação dos percursos de validação das quadrículas de grupo e quadrículas individuais “quero saber”, ou seja, planificação em grupo do percurso de validação no tapete da quadrícula do grupo, sabendo que o robot está posicionado na quadrícula I, tem de passar pela quadrícula P e só depois deve ir para a quadrícula pretendida. A apresentação do seu percurso é a partir da manipulação do *robot*. Contudo, uma vez que existiu um número significativo de alunos que não realizaram a pesquisa em casa, foi necessário reajustar a planificação. Neste sentido, foi dada a prioridade ao trabalho de pesquisa, que foi realizado em sala de aula e a tarefa de validação da quadrícula individual no tapete foi abolida, em concordância com a turma, embora tenha existido um pequeno número de alunos que tiveram oportunidade de a concretizar (Figura 30), devido ao seu ritmo de trabalho.

Figura 30 - Tapete "As curiosidades do 4.ºC" com algumas quadriculas "quero saber"



Durante a análise das pesquisas, foi notório a constante solicitação de apoio por parte dos alunos, uma vez que não estavam habituados à análise de pesquisa e por consequente à escrita dessas informações, por palavras próprias.

As duas semanas seguintes (7 e 8), foram as duas últimas semanas de estágio e destinaram-se à elaboração do percurso para a apresentação dos registos finais, à organização do caderno de projeto e à participação no questionário final.

A gestão do grande grupo ao longo de todas as semanas, foi um grande desafio, uma vez que a turma não estava habituada a trabalhar em pequenos grupos nem a realizar trabalho autónomo. Por outro lado, a turma nunca tinha estado em contacto com *robots* em contexto escolar o que fez despertar um natural e esperado excesso de excitação provocada pela novidade. Durante estas semanas não existiram dias fixos para a organização dos cadernos de projeto, nem para a planificação/apresentação dos seus registos finais, uma vez que estas tarefas foram acontecendo, de acordo com o ritmo de cada aluno. Para além disso, o facto de se ter planificado, na sua maioria sessões diárias (apêndice 6, página 121) para o desenvolvimento do trabalho de projeto, consideramos que também facilitou a motivação e predisposição de todos.

3.1. Planificação e elaboração do percurso para a apresentação do trabalho

Tendo em conta a temática deste projeto de investigação, será necessário descrever de uma forma mais pormenorizada as duas últimas fases do trabalho de projeto.

Assim, com base na grelha de observação construída, verificou-se que dos 26 alunos, apenas 1 não realizou o trabalho de pesquisa e por isso, não apresentou nenhum percurso com o robot Blue-Bot. Relativamente a este aluno, consideramos que o facto de ter ingressado na turma a meio do projeto, tenha sido um dos possíveis fatores negativos para a sua falta de interesse neste trabalho. Contudo, dos 25 alunos que realizaram o trabalho, existiu um aluno que não planificou nem elaborou o percurso, uma vez que as sessões coincidiram com faltas do aluno e por esquecimento de trazer para a escola o seu trabalho concluído. Ainda assim, foi dada a oportunidade a este aluno de apresentar o seu trabalho (sem recurso ao tapete e ao robot Blue-Bot) no último dia de estágio.

Relativamente aos restantes alunos, 24 planificaram o seu percurso através do desenho de setas (18 alunos), da escrita das orientações (6 alunos) e do desenho de setas e da escrita das orientações (1 aluno).

Em relação às planificações, 9 alunos conseguiram apresentar um percurso exequível numa primeira tentativa, enquanto os restantes necessitaram de reformulação. Contudo, durante a programação do *robot*, os 24 alunos recorreram à sua manipulação e utilizaram o próprio corpo, orientando-o de acordo com a posição do *robot*, como forma de se certificarem que estavam a programar corretamente. Verificou-se então, que apesar dos alunos terem planificado, acabaram por não dar prioridade às instruções que tinham pensado. Na reformulação de novos percursos e deteção de erros, apenas 2 alunos evidenciaram muita dificuldade, revelando alguma insegurança e falta de noção de lateralidade. Em reflexão conjunta com a professora cooperante percebemos que estes são alunos com dificuldades a matemática e admitimos que exista relação com as dificuldades que aqui sentiram.

Por fim, relativamente à apresentação do seu trabalho, apesar de todos os alunos terem se guiado pelo seu texto, foi evidente que o seu discurso revelava descobertas e aprendizagens, uma vez que transpareciam conhecimento e motivação sobre o trabalho que tinham realizado. A apresentação tanto do percurso como do trabalho foi sempre

assistida e comentada por todos os elementos presentes em sala. Os alunos ao finalizarem este momento, poderiam colar no tapete, na sua quadrícula uma ilustração sobre o que tinham descoberto. Além disso, a sua cartolina era também documentada na sala, junto do espaço destinado ao seu grupo de trabalho (Figuras 31 a 34).

Figura 31 - A sala do 4.ºC, exposição dos trabalhos realizados no âmbito do trabalho de projeto

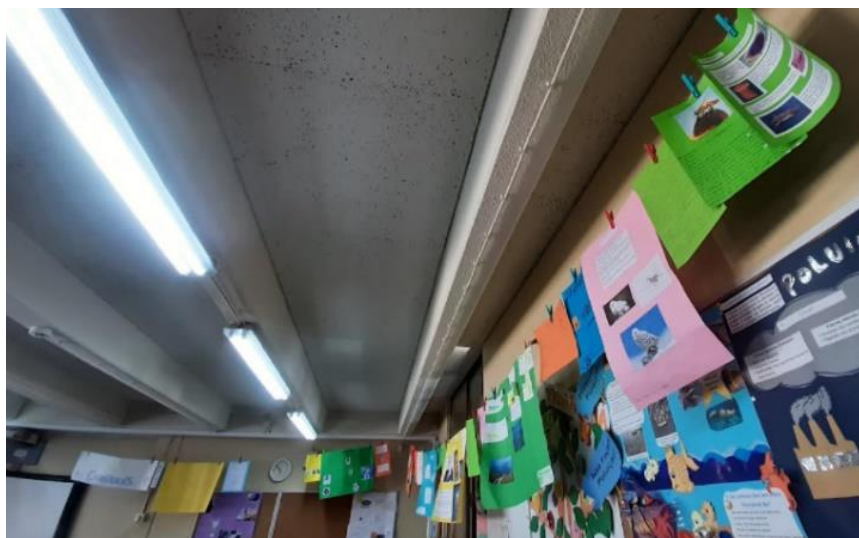


Figura 34 – Aluno J a programar o percurso para a apresentação do seu trabalho



Figura 33 - Apresentação do trabalho do Aluno J



Figura 32 - Tapete do projeto "As curiosidades do 4.ºC" após um número significativo de apresentações

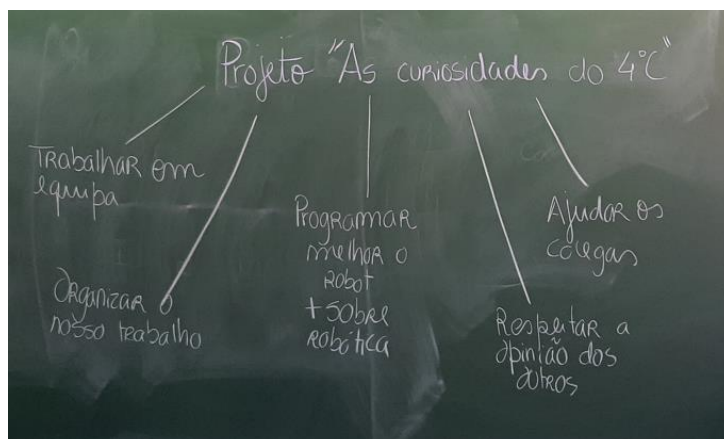


3.2. Reflexão sobre o trabalho desenvolvido

Para se concluir o trabalho de projeto, foi necessário proporcionar um momento em grande grupo onde se pretendeu refletir sobre as aprendizagens realizadas ao longo do tempo. Na última semana de estágio e após a apresentação e discussão de todos os trabalhos, conversei com o grande grupo, questionando quais tinham sido os valores, ou seja, que competências sociais que consideravam ter adquirido. Colocada a questão, rapidamente começaram a surgir braços no ar com vontade de participar, indicando e verbalizando as várias descobertas que todos tinham efetuado. Dado as características da turma e da sua apropriação a trabalhar autonomamente e em grupo, foi necessário adequar a questão e para isso, desenhar um esquema no quadro, como forma de auxílio à questão inicialmente colocada.

Assim, após a adequação do discurso face à questão proposta e a oportunidade para cada grupo partilhar e refletir sobre as suas respostas, a turma evidenciou os seguintes valores e aprendizagens adquiridas (Figura 35).

Figura 35 - Reflexão dos alunos face às suas aprendizagens e aquisição de competências sociais, no âmbito do projeto "As curiosidades do 4.ºC"



3.3. Reflexão dos resultados obtidos no questionário final

O questionário final foi composto por um conjunto de 10 perguntas, das quais as três questões finais eram abertas. Relativamente ao número de participantes, contámos com 25 respostas, onde 52% representam o género masculino e 48% representam o género feminino. No que concerne às idades, 68% diz respeito a crianças com 10 anos de idade e 32% diz respeito a crianças com 9 anos de idade.

Atendendo às duas questões sobre a tarefa "Robot Humano II", 68% dos alunos indicaram que a sua concretização foi "mais ou menos" enquanto 32% afirmaram ser "fácil". Face à opinião dos alunos relativamente à tarefa, 84% indicaram que "gostei muito" e 16% "gostei". Apesar das dificuldades sentidas e mencionadas pelos alunos, no decorrer desta tarefa, nenhum indicou que não tivesse gostado ou que considerasse difícil.

Em relação à participação do Projeto "As curiosidades do 4.ºC", todos os participantes responderam afirmativamente à questão "participaste na tarefa: planificação e apresentação das minhas descobertas?" Ao contrário das evidências da tarefa "Robot Humano II", 12% dos alunos consideraram difícil a "planificação do percurso para a apresentação das tuas descobertas", 52% mais ou menos e 36% fácil. Por fim, relativamente à opinião dos alunos sobre a mesma tarefa "planificação do percurso para a apresentação das tuas descobertas" 72% indicaram que "gostei muito", 24% "gostei" e 1% referiu "não tenho opinião". Apesar dos resultados nestas duas questões serem um pouco diferentes, em comparação às questões sobre a tarefa "Robot Humano II" mais

uma vez, nenhum aluno evidenciou que não tivesse gostado, ao qual associamos falta de motivação para a concretização e desempenho para as tarefas propostas.

A primeira questão aberta “Ao longo das tarefas que participaste com o *Robot Blue Bot*, quais foram as tuas dificuldades?” tinha como objetivo entender as dificuldades mencionadas pelos alunos, nesse sentido, torna-se possível concluir que apenas 1 aluno afirmou que não teve dificuldades, enquanto os restantes 24 alunos nomearam como dificuldades: o controlo do *robot*, a programação e a planificação dos diferentes percursos, afirmando, por exemplo “foi virar para a direita e esquerda”. Ou seja, ficou visível que, no geral, este grupo de alunos apresentou algumas fragilidades, no que diz respeito às noções de lateralidade.

A segunda questão aberta “O que achas que aprendeste com as tarefas “*Robot Humano*” e com as tarefas do Projeto “As curiosidades do 4°C”?” apresenta um número significativo de alunos, que evidenciaram terem aprendido a programar o *Robot Blue-Bot*, fragilidades apontadas na questão anterior, ainda assim considera-se que as respostas dos participantes foram pouco desenvolvidas e/ou claras.

Por fim, a terceira e última questão aberta, pretendia entender a conceção de *robot* após o desenvolvimento do trabalho de projeto, nesse sentido, questionou-se “Afim, o que é um robot?”. Das 25 respostas, considera-se que existem 6 muito pouco claras, no que diz respeito ao seu conhecimento sobre esta conceção, como é o exemplo “Um robot é: um amigo, uma diversão e um bom culega”. Ainda assim, relativamente aos dados obtidos no pré-questionário, evidencia-se uma evolução bastante positiva, no que concerne à aquisição de conhecimentos, mais concretamente, sobre a noção de *robot*. Isto porque, um número significativo de participantes evidenciou que se trata de uma máquina capaz de ajudar o ser humano a realizar diferentes tarefas. Além disso, este resultado, clarifica a atenção e relevância que os alunos tiveram nos momentos de apresentação dos trabalhos dos colegas, uma vez que existiram alunos que pesquisaram sobre a robótica e, inevitavelmente esclareceram esta conceção.

Considerações finais

A construção e elaboração da presente investigação, está associada à concretização de um sonho. Esse sonho, nada mais é do que a aproximação da profissão de educador de infância e professor do 1.º CEB. Por outro lado, a temática deste projeto, e como referido anteriormente, pretende desmitificar o olhar “inovador” a que as tecnologias, mais concretamente a robótica está associada em contexto escolar. Por este motivo, parece-nos importante clarificar que a implementação das tarefas descritas, foram uma aprendizagem não só para os alunos, mas também para mim, tanto no papel de investigadora como no papel de professora estagiária. Foram semanas de constante desafio, tanto de reflexão sobre as novas aprendizagens inerentes à robótica como, nas aprendizagens que os alunos estavam a adquirir, ao mesmo tempo que eu própria. Deste modo, faz-nos sentido, utilizar a terceira pessoa do plural, ao longo de toda esta narrativa, uma vez que é fruto da aprendizagem e predisposição de todos os intervenientes diretos e indiretos. Por isso, Nathaniel Gage citado por Arends (1995, p. 2) refere o “aprender a ensinar” como “uma arte instrumental ou prática, e não uma das belas-artes que têm como objetivo último a criação de beleza. Enquanto arte instrumental, o ensino é algo que se afasta de receitas, fórmulas ou algoritmos” acrescentando que “requer improvisação, espontaneidade, o lidar com múltiplas possibilidades relativas à forma, ao estilo, à cadência, ao ritmo e à adequabilidade, de modos tão complexos que mesmo os computadores seriam incapazes de o fazer (...)”. Arends (1995, p. 19) afirma ainda que para se tornar num verdadeiro professor “é necessário muito voluntarismo alimentado pelo desejo de perfeição; é necessário compreender que aprender a ensinar consiste num processo de desenvolvimento que se desenrola ao longo de toda a vida, durante o qual se vai gradualmente descobrindo um estilo próprio, mediante reflexão e pesquisa críticas.”

Seguindo esta linha condutora, vamos primeiramente refletir sobre o que Arends (1995, p. 109) nos diz sobre o contexto escolar “os alunos e os professores passam praticamente metade do tempo que estão acordados no contexto social a que chamamos sala de aula, e, como em todas as situações sociais, interagem entre si” por isso, mais à frente acrescenta “as estruturas e processos que os professores escolhem para aplicar nas turmas influenciam a forma como estas se desenvolvem e as normas que elas estabelecem para a aprendizagem social e escolar”. Então, fica claro que existe um conjunto de fatores que podem influenciar a motivação dos alunos face à escola. Por isso, Duque, Marques, Santiago e Neves (2016, p. 231), invocam um conjunto de questões aos professores,

confrontando-os com aquilo que dizem ser uma generalidade: a falta de motivação dos alunos para aprendizagem. De forma a justificar a sua teoria, esclarecem que “as consequências desta desmotivação são óbvias e acabam por se manifestar aos mais diferentes níveis: falta de vontade para estudar, aborrecimento crónico, apatia escolar, ausência de expectativas de êxito, diminuição da própria autoestima (...)”. Por outro lado, Siqueira e Wechsler (2006, p. 22) sustentam esta ideia com base em estudos, assim e segundo a contextualização destes autores “as expectativas e estilos dos professores, os desejos e aspirações dos pais e familiares, os colegas de sala, a estruturação das aulas, o espaço físico da sala de aula, o currículo escolar, a organização do sistema educacional, as políticas educacionais, e principalmente as próprias características individuais dos alunos”. Por fim, Duque, Marques, Santiago e Neves (2016, p. 233) esclarecem que a motivação para a aprendizagem estão associadas a motivação intrínseca e extrínseca. E, por isso, a partir de Pfromm, 1987; Deci, Vallerand, Pelletier e Ryan, 1991; Lens, 1994; Pintrich e Schunk, 2002, esclarecem

um aluno é intrinsecamente motivado quando se envolve e mantém na tarefa pela atividade em si, por ser interessante e geradora de satisfação. Os alunos executam as tarefas porque sentem prazer, simplesmente. Pelo contrário, quando um aluno realiza uma atividade ou tarefa para obter recompensas externas, materiais ou sociais, diz-se extrinsecamente motivado.

Face ao exposto, estas ideias justificam que a motivação dos alunos para a participação no projeto de investigação, influenciou as três subquestões de investigação: “Qual o contributo do trabalho de projeto para a aprendizagem?”, “Quais os contributos de um trabalho de projeto com a utilização da robótica para a motivação dos alunos?” e “Quais os contributos de um trabalho de projeto com a utilização da robótica?”. Dando continuidade a esta linha de pensamento, e tal como já referido anteriormente, as práticas da professora cooperante centravam-se na utilização do manual e num contexto de aprendizagem onde a professora possuía a centralidade, pelo que os alunos tinham pouco à vontade para propor e participar ativamente no seu processo de aprendizagem.

Assim, a partir da implementação do trabalho de projeto, sentiu-se duas práticas pedagógicas diferentes na sala do 4.ºC, uma vez que ao contrário da professora cooperante, durante a intervenção pedagógica considerámos necessário apresentar e explicar o plano do dia, deixando este registado no quadro. Por isso, ao longo do tempo,

consideramos que o facto de o grupo saber atempadamente a planificação desse dia/sessão, forneceu-lhes alento e confiança para também participarem no seu processo de aprendizagem. Comparativamente às práticas da professora cooperante, não foi observável, de forma recorrente e ou entusiasta, os alunos partilharem ideias, interesses e sugestões com o objetivo de serem aprofundados na sala, com a professora titular. Daí, afirmarmos que ao longo destas semanas, existiram de facto duas práticas pedagógicas diferenciadas na sala, e por isso, foi muito interessante observar o grupo a adaptar-se em conformidade. Ainda assim, a implementação do projeto “As curiosidades do 4.ºC”, veio evidenciar as fragilidades deste grupo, no que diz respeito à autonomia e trabalho a pares/grupo. Isto porque, durante as primeiras sessões destinadas a trabalho em pequenos grupos e gestão de trabalho autónomo, os alunos revelaram-se extremamente entusiasmados pela situação, o que, desencadeou algumas chamadas de atenção, mais concretamente sobre o barulho, o desrespeito pelas regras da sala de aula e pelo trabalho dos colegas. Além disso, o facto de não estarem habituados a serem “livres” na gestão do seu próprio trabalho, considero que sentiram como um “voto de confiança” nunca antes suposto em sala de aula. Contudo, com o passar do tempo e com a apropriação da turma ao “plano do dia” e às reflexões no final de cada sessão, onde eram confrontados com episódios desse dia que fizessem compreender a necessidade de colaborarem uns com os outros e com a “oportunidade” que lhes tinha sido facultada, foi possível começar a evidenciar alterações significativas na postura e adequação dos alunos à MTP. Por isso, ao longo do tempo foi notório uma evolução positiva relativamente à postura *versus* comportamento sobre as tarefas que foram sugeridas em tempo autónomo e ou grupo. Deste modo, e em concordância com aquilo que os alunos transmitiram no final do projeto, é possível concluir que, nesta investigação, o trabalho de projeto, contribuiu essencialmente para a cooperação no trabalho em grupo, no desenvolvimento da autonomia e responsabilidade sobre as suas tarefas, no respeito e predisposição face à partilha dos registos finais de todos os colegas.

Por outro lado, a questão “Quais os contributos de um trabalho de projeto com a utilização da robótica para a motivação?”, considera-se ser a conclusão mais interessante e reflexiva desta investigação, uma vez que com base na experiência e evidências recolhidas, acredita-se que a utilização da robótica foi o elo de ligação entre estas duas temáticas. Isto porque, durante as sessões de apoio à pesquisa e sua análise, os alunos evidenciaram constantemente o interesse em voltar a realizar tarefas com o *robot*,

questionando quando seria a próxima a vez. Para além do exposto, é necessário refletir sobre os resultados obtidos no último questionário aplicado aos alunos. Neste seguimento, verifica-se que embora exista uma percentagem significativa de alunos que apontaram as tarefas relacionadas com a robótica como “difíceis” ou “mais ou menos”, não existiu nenhum aluno que evidenciasse que não tivesse gostado. Por outro lado, na questão aberta “O que achas que aprendeste com as tarefas "Robot Humano" e com as tarefas do Projeto "As curiosidades do 4°C"?” existem respostas que comprovam esta conclusão, como é o caso: “Com a tarefa Robot Humano aprendi a mexer melhor no Robot Blue Bot e com as tarefas do Projeto As Curiosidades do 4°C descobri algumas coisas que não sabia e aprendi a trabalhar melhor em equipa”, “aprendi a trabalhar melhor em equipa e a saber comandar um robô” e “aprendi a programar um robot e descobri muito sobre as minhas duvidas”. Na próxima questão aberta “Afinal, o que é um robot?” um aluno evidenciou “um robô é um tipo de eletrónico que foi criado por pessoas, algumas pessoas acham que mexer num robô pode ser fácil mais não, as vezes a gente pode pensar errado e fazer coisas erradas mais não importa, o que importa é que tentou”. Torna-se claro, a partir tanto da descrição do capítulo “Intervenção pedagógica” como pela análise dos resultados que, de facto, a robótica educativa estimula a motivação para a aprendizagem. E que, a aprendizagem tanto por projetos como por experimentação, são capazes de estimular no aluno a vontade em descobrir soluções para os problemas que vai enfrentando. Por isso:

quando enquadrada num ambiente tecnológico, a robótica estimula o desenvolvimento da criatividade e a construção do conhecimento pelo próprio aluno, contribuindo para a definição de estratégias de resolução de problemas e envolvendo-o simultaneamente em soluções complexas que podem requerer pensamento de alto nível. (...) Em atividades que configuram desafios contextualizados, a robótica apresenta-se como um extraordinário potencial pedagógico para a abordagem de temas e conceitos multidisciplinares de uma forma prática, tangível e motivadora. (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 9)

Por fim, em relação à questão “Quais os contributos de um trabalho de projeto com a utilização da robótica?” considera-se que a RE é uma excelente ferramenta de apoio à metodologia trabalho de projeto, uma vez que ambas são transversais às diversas áreas do currículo. Por outro lado, o contato com a RE proporciona aprendizagens em simultâneo, mais concretamente sobre o desenvolvimento do pensamento computacional,

a consciencialização das noções de lateralidade, a identificação e reformulação de problemas e estimulação da criatividade. Em concordância com as ideias defendidas pela metodologia de trabalho de projeto, a RE representa uma:

iniciativa multidisciplinar de caráter prático, investigativo, experimental e sobretudo criativo. Considerando esta premissa, o professor deve adotar metodologias e estratégias de trabalho que proporcionem aos alunos a oportunidade de analisarem, investigarem, experimentarem e proporem soluções para problemas concretos. Sugere-se, deste modo, a adoção de metodologias de aprendizagem ativas e colaborativas que privilegiam a participação dos alunos, a articulação de saberes, a colaboração, o pensamento crítico, a resolução de problemas, o raciocínio lógico, a partilha e a comunicação (Pedro, Matos, Piedade, & Dorotea, 2017/2018, p. 23)

Por isso, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017/2018, p. 23) acrescentam

a articulação de saberes das várias disciplinas ou áreas disciplinares deverá ser colocada em prática através da realização de projetos ou da resolução de problemas que permitam aos alunos encarar a programação e a robótica não como um fim em si mesmas, mas como ferramentas transversais promotoras da aprendizagem de diversos saberes.

Face ao exposto e analisando mais uma vez os resultados obtidos no último questionário, torna-se possível evidenciar os contributos acima referidos, uma vez que, apesar de existir uma percentagem significativa de alunos que apontaram as “direções” como a sua única dificuldade, são capazes de as identificar, não como algo negativo, mas sim, como algo consciente a partir da reflexão sobre as suas tentativas, como por exemplo: “as minhas dificuldades foram mexer no robô , pq não sabia que o robô andava um quarto de volta e sim pensava que o robô andava de lado , tbm tive dificuldades com a direita e a esquerda” e “As dificuldades foram a esquerda e da direita porque nós não devemos andar mas sim dar um quarto de volta para a direita e para a esquerda”.

Relativamente à implementação do projeto “As curiosidades do 4.ºC”, este tornou-se numa oportunidade de reflexão sobre a implementação desta metodologia em sala de aula. A implementação deste projeto foi sem dúvida um grande desafio, não só pela temática que o envolveu – a robótica, como pela dinâmica. Isto porque, tal como já

referido, a turma não estava habituada a trabalhar em pequenos grupos e por isso, em alguns dias sentimos frustração. Nesses dias sentimos que parecia que pouco se tinha aproveitado e muito provavelmente teria sido um dia “perdido”. Contudo, com o passar do tempo os alunos começaram a apropriar-se da dinâmica e da sua “liberdade” em gerir as suas tarefas e assim, os resultados desta metodologia começaram a surgir. Dando como exemplo, na solicitação da organização da turma pelos grupos de trabalho, os alunos do 4.º.C, nas últimas sessões, já eram capazes de organizar as mesas da sala em conformidade, sem dificuldades e de forma ordeira. Os alunos do 4.º.C tornaram-se sem dúvida muito mais autónomos, solidários e desenvolveram o seu espírito de equipa. Tudo isto só foi possível porque acreditámos na metodologia que estávamos a praticar, acreditámos que fazia sentido para o grupo, pois tivemos indicadores para continuar. Assim, é-nos possível concluir que desde que faça sentido para o grupo e desde que o professor acredite, por muitos dias “frustrantes” ou por muitos dias que pareçam “perdidos” há esperança e há sempre algo para refletir, com o objetivo de melhorar, adequar e voltar a experimentar. Neste sentido, Martins (2019, p. 155) afirma que “educar não é uma ciência exata. Não existe nenhum livro, curso intensivo ou «especialistas» que possa dar-[nos] todas as respostas que procura[mos]” e por isso, acrescenta “educar é um processo contínuo, de tentativa e de erro, e que renova todos os dias, com altos e baixos, avanços e recuos”.

Para Gleitman (1999, p. 195) “a forma mais simples de aprendizagem é a habituação, uma diminuição na tendência para responder aos estímulos que se tornam familiares através de uma exposição repetida”, contudo, adequado esta ideia ao papel de um professor, existem fatores que podem condicionar esta “habituação” uma vez que, cada turma e cada criança é diferente, de ano letivo para ano letivo e que cada instituição tem as suas crenças. Nesse sentido, a maior aprendizagem que retiramos desta investigação é o saber adequar as propostas ao grupo, tendo sempre consciência que naquele ano, com aquele grupo, determinadas estratégias podem ser bem-sucedidas como, determinados valores podem já estar adquiridos e apenas serem consolidados, por exemplo. Deste modo, sustentamos a nossa ideia, a partir daquilo que Sprinthall e Sprintall (1990, p. 365) nos dizem: “as atitudes do professor face aos alunos são igualmente importantes na construção do ambiente em sala” e por isso, mais à frente acrescentam “as expectativas do professor determinam em grau considerável aquilo que os alunos, ou de facto qualquer animal, poderão aprender”.

Bibliografia

- Abrantes, P. C. (2009). *Aprender com Robots*. Dissertação de Mestrado em Educação Especialidade: TIC e Educação, Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências Departamento de Educação. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3646/1/ulfc055872_tm_Paula_Abrantes.pdf
- Afonso, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação: Um guia prático e crítico*. Edições ASA.
- Aires, L. (2015). *Paradigma Qualitativo Práticas de Investigação Educacional*. Universidade Aberta.
- Alarcão, I. (2001). Cadernos de Formação de Professores. (U. d. Aveiro, Ed.) *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?*(1), pp. 21-30.
- Arends, R. I. (1995). *Aprender a ensinar*. McGraw Hill.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Coelho, A., Almeida, C., Almeida, C., Ledesma, F., Botelho, L., & Abrantes, P. (2016). *Iniciação à Programação no 1º.Ciclo do Ensino Básico / Linhas Orientadoras para a Robótica*. Direção-Geral da Educação. <https://www.erte.dge.mec.pt/iniciacao-programacao-no-1o-ciclo-do-ensino-basico>
- Duque, E., Marques, J., Santiago, K., & Neves, S. (2016). Motivação para a aprendizagem construção e validação de uma escala de avaliação. *Holos*, 4, 231-244. <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/20814/1/Motiva%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20aprendizagem%20-%20Holos%2C%2032%2C%204%20%282016%29%2C%20pp.%20231-244.pdf>
- Folque, M. A. (2018). *O aprender a aprender no pré-escolar: O modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna* (3ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gleitman, H. (1999). *Psicologia*. Fundação Calouste Gulbeikian.

- Gomes, Maria João; Osório, António José; Valente, Luís;. (2015). Atas da IX Conferência Internacional de TIC na Educação. *Challenges 2015: Meio século de TIC na Educação, Half a century of ICT in Education*. Universidade do Minho.
- Louseiro, M. (2020). O trabalho por projetos e a construção social da aprendizagem. (M. d. Moderna, Ed.) *Revista do Movimento da Escola Moderna*(8), 89-98.
- Marques, J., & Ramos, V. (2014). Revista de Estudios e Investigacion En Psicologia y Educacion. *Robtica educativa em Portugal - estado da arte*(13).
<https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2738>
- Marques, J., & Ramos, V. (2017). Robótica educativa em Portugal - estado da arte. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*(13), 193-196.
- Martins, G. d., Gomes, C. A., Brocardo, J. M., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L., Silva, L. M., . . . Rodrigues, S. M. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. (M. d.-G. (DGE), Ed.)
https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Martins, N. P. (2019). *Educar pela positiva: um guia para pais e educadores*. Bertrand.
- Mill, D., & César, D. (2009). Robótica pedagógica livre: sobre inclusão sócio-digital e democratização do conhecimento. *Dossiê - Educação, comunicação e tecnologia*, 27(1).
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p217>
- Morais, C., Pacheco, R., & Barbosa, S. (2019). Projetos: construindo um percurso com sentido. *Revista da Escola Moderna*(7), 16-25.
https://issuu.com/movimentoescolamoderna5/docs/escola_moderna_serie6_2019_7.pdf
- Moreira, F., Cabrita, I., Loureiro, M. J., & Guerra, C. (2020). Programação tangível e a promoção do Pensamento Computacional: propostas didáticas desenvolvidas no projeto TangIn. (E. S. Setúbal, Ed.) *Mediações – Revista OnLine da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal*, 8(2), 47-62.
<http://mediacoes.esse.ips.pt>

- Niza, S. (1997). Acontece(u) Efeméride. 70-73. (Noesis, Entrevistador).
http://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_0_mod_pedag_mem/120_b_05_freinet_vigotsky_entrev_sniza_noesis.pdf
- Niza, S. (1998). Inovação. (M. d. Moderna, Ed.) *A organização social do trabalho de aprendizagem no 1ºCiclo do Ensino Básico*, pp. 77-98.
http://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_0_mod_pedag_mem/120_d_01_org_social_trab_aprend1ceb_sniza.pdf
- Niza, S. (s.d.). *Sintaxe do Modelo Pedagógico do MEM*. Obtido de Movimento Escola Moderna:
http://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_0_mod_pedag_mem/120_a_09_sintaxe_modelo.pdf
- Pacheco, J. A., & Serafini, O. (1990). Revista Portuguesa de Educação. *A observação como elemento regulador da tomada de decisões: a proposta de um instrumento*, pp. 1-19. <http://hdl.handle.net/1822/459>
- Peças, A. (1999). Uma cultura para o trabalho de projecto. (M. d. Moderna, Ed.) *Revista do Movimento da Escola Moderna*(6), 56-61.
- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017/2018). *Probótica - Programação e Robótica no Ensino Básico / Linhas Orientadoras*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (2002). Reflectir e investigar sobre a prática profissional. (L. APM, Ed.) *Investigar a nossa própria prática*, pp. 5-28.
- Ramos, V. P. (2020). Robot Caramelo - Projeto de Robótica Educativa e Inclusão. *Mediações – Revista OnLine da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal*, 8(2), 33-46. <http://mediacoes.esse.ips.pt>
- Reis, S. A. (2019). *A Metodologia de Trabalho de Projeto no 1ºCEB. Porque e Como?* ISEC Lisboa | Instituto Superior de Educação e Ciências.
<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/31279/1/S%C3%B3nia%20Reis%20-%20VD.pdf>

- Ribeiro, C. R., Coutinho, C. P., & Costa, M. F. (2011). VII Conferência Internacional de TIC na Educação. *Robowiki: um recurso para a robótica educativa em língua portuguesa* (pp. 1499-1514). Universidade do Minho. Centro de Competência TIC (CCTIC UM). <http://hdl.handle.net/1822/12821>
- Simas, M, Rodrigues, M.R., & Felício, P. (2020). Robôs na formação inicial de professores: uma experiência em contexto não formal. *Medi@ções*, 8(2).
- Siqueira, G. G., & Wechsler, S. (2006). Avaliação Psicológica. *Motivação para a aprendizagem escolar: possibilidade de medida*, 21-31. <https://www.redalyc.org/pdf/3350/335027179004.pdf>
- Sprinthall, N. A., & Sprinthall, R. C. (1990). *Psicologia educacional - Uma abordagem desenvolvimentista*. McGraw-Hill.
- Vasconcelos, T., Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J., Menau, J., Sousa, O., . . . Alves, S. (2012). *Trabalho por Projectos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. (M. d.-G. Curricular, Ed.) https://dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/trabalho_por_projeto_r.pdf
- Wing, J. (2016). Pensamento Computacional - Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 9(2). <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>

Apêndices

1. Pré-questionário

Pré-Questionário

Projeto de Investigação

***Obrigatório**

1. Idade *

2. Género *

Marcar apenas uma oval.

☐ Masculino

☐ Feminino

3. Tens computador/tablet em casa? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

4. Tens acesso à Internet, em casa? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

5. Já brincaste com algum robot? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim *Avançar para a pergunta 6*

☐ Não *Avançar para a pergunta 7*

Avançar para a pergunta 6

Pré-Questionário

6. O que brincaste com o(s) robot(s)? *

Pré-Questionário

7. O que é um robot? *

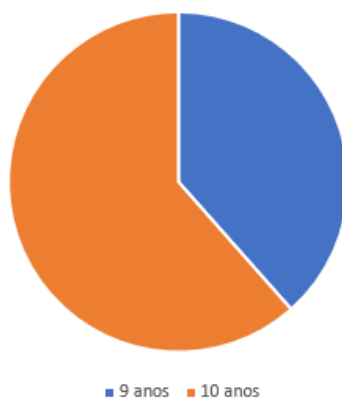
Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

2. Resultados do pré-questionário

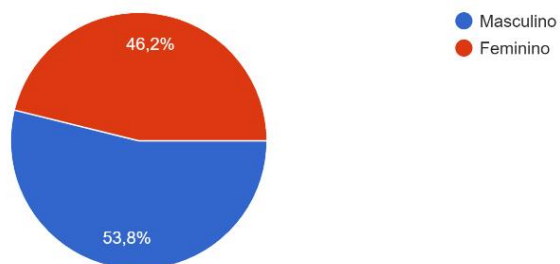
Idade

26 respostas



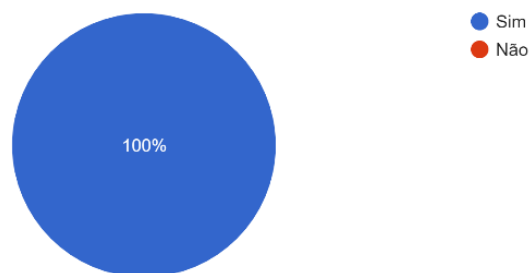
Género

26 respostas



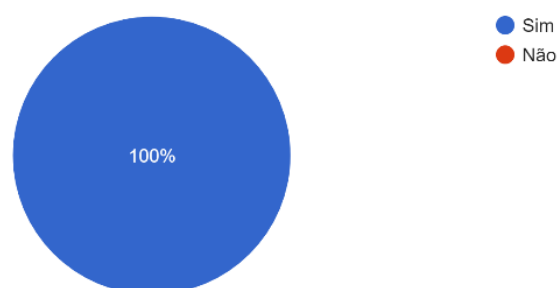
Tens computador/tablet em casa?

26 respostas



Tens acesso à Internet, em casa?

26 respostas



Já brincaste com algum robot? 26 respostas	O que brincaste com o(s) robot(s)? 11 respostas
Não	
Sim	no tablet inseria o caminho que queria e o robot fazia-o
Sim	falei co ele e brinquei
Sim	fiz um percurso com ele
Sim	construi robos telecomandados
Não	
Não	
Não	
Sim	brinquei com o robo por uma aplicação que o controla ponho ele a dançar e a andar
Não	
Não	
Não	
Sim	Montei robôs numa aula de robótica.

Não	
Não	
Sim	eu andai com ele ele tambem dansava ele tocava musica e maiss coisas
Sim	pos o robo a dançar, a mexer...
Sim	eu brinco com o meu robot a destruir casas de lego
Não	
Não	
Não	
Sim	Brincai aos pecursos.
Sim	anda com o robo pela a casa
Não	
Não	
Não	

O que é um robot?

26 resposas

o robot é uma máquina para ajudar para tarefas de casa ou para a escola ,e é muito útil.
um robot é um robô programado para realizar uma atividade por exemplo dançar
Um robot é um robô programado para fazer as coisas que nós quisermos.
Um robot è um robo.
um robot é uma máquina que faz algumas funções
Um robot é uma máquina que pode servir para ajudar a fazer coisas ou para brincar.
Um robot é uma máquina, que trabalha a eletricidade ou a pilhas.
robo e um tipo de uma maquina que os cientistas criaram foram usados muito para experiecias ou algo do tipo, robo e uma maquina que ja foi usado com muitas pessoas .
um robot e um boneco que nos controlamos por comando ou alguns por gestos
um robot e uma maquina parcida com um humano com menbros que pode responder perguntas que as veses ninguem sabe
um robo é um conjunto de peças mecânicas
Robot é uma máquina que faz várias coisas e ajuda as pessoas em várias coisas.
Um robô é um brinquedo que faz várias coisas.
é um conjunto de mecanismos que se mexe e faz várias coisas
e uma maquina que da para controlar
e uma coisa que faz muitas coisas
um robo é uma máquina que pode ser capaz de fazer tarefas e bincrar com ele
é um mecanismo de peças metálicas

um robo e um brinquedo que se brinca
é uma máquina que ajuda os humanos a fazer tarefas
uma maquina que faz varias coisas.
Um robot é um grande amigo.
um robo e brinquedo
um robot e que tem pecas e varias roda dentarias que roda
Um robot é uma espiencia,elétrecidade e alguns robos são briquedos.
um drone e um robot

3. Caderno de Projeto do Aluno J, a título de exemplo

CADERNO DE PROJETO

"As curiosidades do 4ºC"

Grupo

TÉCNOLOGIA

Este caderno pertence a:

O Caderno de Projeto "As curiosidades do 4ºC" tem como objetivo apoiar e organizar as tarefas propostas ao longo do projeto.

Deste modo, pretende-se que neste Caderno coloques todas as tarefas que realizes ao longo do tempo.

Regras do Caderno:

- Se precisares, podes acrescentar mais folhas A4
- Nunca te esqueças de colocar a data
- No final do projeto, deves numerar as páginas do Caderno e construir um índice. Numera as páginas no canto inferior direito.

Podes acrescentar mais regras e ou sugestões do Caderno:

Regras

1- Não sujar o caderno

2- Não malhar o caderno

3- Tomar cuidado com o caderno

4- Seguir as regras

Gostamos muito deste caderno porque uma forma mais divertida de aprender e trabalhar em equipa.

ÍNDICE

Cover - página 1

Carta Robot Humana individual - página 2

Carta Robot Humana grupo - página 3, 4, 5

Planificação do projeto - página 6, 7, 8, 9

Cartões: As medidas do tapete - página 10, 11

Calendarização - página 12

Tapete do Projeto "As curiosidades do 4º C" - Planificação de Percursos - página 13, 14

Carta avisa

Planificação

A quem se avisa	Margarida
O que se avisa	Um tema que gostava de aprender
Quem avisa	Juan
Data em que avisa	20/04/2021
Título	Um tema que gostava de aprender









Um tema que gostava de aprender
 Cara Margarida, informo que gostava
 de aprender sobre informática e robótica
 porque sempre tive curiosidade em como funciona
 um robô e como um robô é feito. Sobre
 a informática sempre tive interesse em saber
 como funciona, quem inventou etc...
 Obrigada por dar cumprimento.

Nome

Tarefa: Robot Humano individual

Imagina que és um robot e tens como objetivo **partir da secretária onde está o computador da sala e chegar à secretária da professora**. Sabendo que cada quadrícula corresponde a "um passo" do robot, elabora o percurso sugerido.

Como referência, desenha em cada quadrícula as setas com a orientação que melhor correspondem ao percurso pretendido. → ↑ ← ↓












				
				
				
				
				

04/05/2021

2

Tarefa: Robot Humano (grupo)

Copia para as quadriculas o segundo percurso que elaboraste em equipa para a tarefa "Robot Humano".

Programa o Robot Blue Bot com as instruções que definiste anteriormente. O que aconteceu?

Deu errado porque pensamos que o botão para esquerda e para direita servia para andar para esquerda e para direita mas serve para ~~rodar~~ quando carregamos 2x para esquerda ele ~~roda~~ roda 2x para esquerda.

3

Tarefa: Um novo percurso para o Robot Humano (grupo)

Planifica um novo percurso.

	S	↓	↶	↶
	↑	↶		↑
				↑
				↑
				C

Programa o Robot Blue Bot com as instruções que definiste anteriormente. O que aconteceu?

4x frente - 1x esquerda - 2x frente - 1x esquerda
 1x frente - 1x direita - 1x frente - 1x direita - 1x frente
 Da última vez lembramos que ele só dava 1 quarto
 de volta para ver lados e desta vez corrigimos.

(4)

Tarefa: Um novo percurso para o Robot Humano (grupo)

Planifica um novo percurso.

Programa o Robot Blue Bot com as instruções que definiste anteriormente. O que aconteceu?

--

Planificação do projeto

Temática *Tecnologia*

O que já sei

O que quero saber

- Quem inventou a computadores?
- Quem criou a internet?
- Como a criação da internet criou a internet sem internet?

O que vou investigar

Confrontar c/ aquilo que já sei



Como vou descobrir? (Recursos)

Livros

Documentários

Internet

Outro

X

A minha pesquisa (Identificação dos recursos)

⑥

Análise da pesquisa (Como vou fazer?)

Resumo	X
Esquema	
Texto Informativo	

Preparação da apresentação (Como vou preparar?)

Folhas coloridas/Cartolinas	
Imagens ilustrativas	
Informação por tópicos	
Informação por resumo	X
Informação por esquema	
Outro	

A apresentação (tópicos e apoio à apresentação oral)

O que queria saber

- Quem inventou o computador?
- Quem criou a internet?
- Como o criador da internet criou a internet sem internet?

O que descobri

Quem inventou o computador?
 Não há uma resposta certa para isso. Charles Babbage e Alan Turing são considerados pioneiros e embora a primeira tenha descrito vários conceitos antes, a segunda os implementou na prática; a mais certa é dizer que ambos inventaram o computador com Turing complementando o trabalho inacabado de Babbage.

Quem criou a internet? E como o criador da internet criou a internet sem internet?
 Basicamente, foi o Departamento de Defesa dos E.U.A. A rede de computadores surgiu na final da década de 1960, durante a guerra fria.

Os pesquisadores Vint Cerf e Bob Kahn desenvolveram o TCP/IP, um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que permitem que computadores de diferentes marcas e tamanhos também possam trocar informações pela rede.

Curiosidades

O cientista britânico Tim Berners-Lee lançou o "www" - um sistema de hipertextos com links clicáveis que levam a outros sites.
Em 1994, Marc Anderson apresentou a primeira navegação gráfica: a Mosaic.
O Friendster é a primeira rede social chamada de "rede social".

Planificação de percursos elaborados

2

Sugestões/Outro

Não tenha nada a aprender,

que se chama?

- A turma do APC está dividida em 3 grupos de 10 alunos, em 3 salas e 1 grupo com 2 alunos.
- Cada grupo necessita de 1 avaliador para a identificação da tarefa.
- Cada aluno necessita de 1 questionário para fazer o teste e o seu acompanhamento.
- Qual é o número total de questionários necessários para a realização do teste?
- Quantos alunos participam?

que se chama?

- Qual é o número total de questionários necessários para a realização do teste?
- Quantos alunos participam?
- Qual é o número total de questionários necessários para a realização do teste?
- Quantos alunos participam?

que se chama?

Data de apresentação 27/05/2021

9

Tarefa: As medidas do tapete

Para apresentarmos os nossos projetos com o Robot Blue Bot, precisamos de construir um tapete em papel de cenário.

O que sabemos?

- A turma do 4ºC está dividida em 5 grupos (4 grupos com 5 alunos e 1 grupo com 6 alunos).
- Cada grupo necessita de 1 quadrícula para a identificação da temática
- Cada aluno necessita de 1 quadrículas para ilustrar/expor o seu conhecimento

1. Qual é o número total de quadrículas necessárias? Apresenta os teus cálculos, desenhos e/ou esquemas.

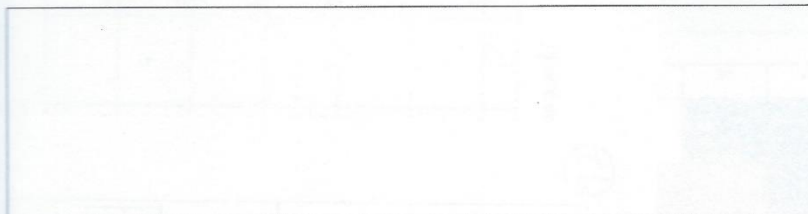
26 quadrículas para ilustrar/expor conhecimento
↳ não 26 alunos
5 de identificação de cada grupo
Ou seja: $25 + 5 + 1 = 31$ quadrículas necessárias

1. Além das quadrículas necessárias por grupo e por cada aluno, são precisas 4 quadrículas obrigatórias:

- Quadrícula I (Início)
- Quadrícula P (Pesquisa)
- Quadrícula C (Conhecimento)
- Quadrícula D (Desafio)

- 1.2. Qual é o número total de quadrículas necessárias e quadrículas obrigatórias, para formar um tapete? Apresenta os teus cálculos, desenhos e/ou esquemas.

31 quadrículas necessárias + 4 quadrículas obrigatórias
 $31 + 4 = 35$

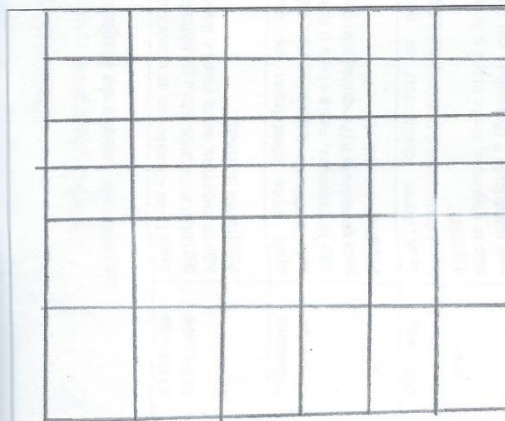


1.3. É possível formar um tapete quadrangular ou retangular?

7 por 5 (retangular)




O que sabemos?

- O rolo de papel de cenário da escola tem 90 cm de largura;
 - O robot desloca-se em quadriculas de 15cm por 15 cm;
2. Para que o robot tenha quadriculas livres para se movimentar, qual deve ser o comprimento do papel de cenário? Indica o número de quadriculas obrigatórias, quadriculas necessárias e o número de quadriculas livres. Justifica as tuas sugestões. Não te esqueças, o tapete deve ser retangular ou quadrangular!



Como as peças de madeira
tem 1m de comprimento e
a quadricula de 15cm,
a seguir, para ter
quadriculas livres
Então precisamos de
Máx 1.80m de comprimento
para o papel de cenário.

Planificação e programação do Robot blue-bot Desafios do tapete do Projeto "As Curiosidades do 4ºC"

Calendarização		Autoavaliação								
Planificação e programação do Robot blue-bot		Pinta o número de estrelas, de acordo com a tua opinião.								
Desafios do tapete do Projeto “As Curiosidades do 4SC”		<table><tr><td>0 estrelas</td><td>Não tenho opinião</td></tr><tr><td>1 estrela</td><td>Não gostei</td></tr><tr><td>2 estrelas</td><td>Gostei</td></tr><tr><td>3 estrelas</td><td>Gostei muito</td></tr></table>	0 estrelas	Não tenho opinião	1 estrela	Não gostei	2 estrelas	Gostei	3 estrelas	Gostei muito
0 estrelas	Não tenho opinião									
1 estrela	Não gostei									
2 estrelas	Gostei									
3 estrelas	Gostei muito									
1º Desafio 12 de maio	Após teres identificado as quadrículas obrigatórias e necessárias, planifica em grupo: o percurso para colocares a quadrícula de identificação. Não te esqueças, nesta etapa o Robot inicia na quadrícula I (Início) Programa o robot!									
2º Desafio 12 de maio	Após teres identificado as quadrículas obrigatórias e necessárias, planifica individualmente: o percurso para colocares a quadrícula “vou investigar”. Não te esqueças, nesta etapa o Robot inicia na quadrícula I (Início) , em seguida passa pela quadrícula P (Pesquisa) e só depois é que chega à quadrícula pretendida . Programa o robot!									
3º Desafio Semana 24 – 26 maio	Após teres identificado as quadrículas obrigatórias e necessárias, planifica individualmente: o percurso para substituíres a quadrícula “vou investigar” para “o que descrever”. Não te esqueças, nesta etapa o Robot inicia: na quadrícula I (Início) , em seguida passa pela quadrícula P (Pesquisa) , em seguida pela quadrícula C (Conhecimento) e depois é que chega à quadrícula pretendida . Programa o robot!									

	10	11	12
			robotica
	D		
	Tecnologia	C	
	D	G	
arte	XJ		

	10	11	12
9			Redukcija
	D ↑	↑ →	
	Tecnologia	PC	
	↑ D	E ↓	
Travost	XJ		

1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo,
1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x
1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x izquierdo, 1x prom-
frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x izquierdo, 1x

	10	11	12
			RESERVA
	D ↑	↑ →	
	Tecnologia	PC	
	↑ D	G ↑	
	XJ		

[illegible]

					Tecnologia				
Natureza									
					Variáveis				

directo, 1x frente, 1x derecho, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo,
 1x frente, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x
 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x izquierdo, 1x prom-
 frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x derecho, 1x frente, 1x izquierdo, 1x

Tapete "As curiosidades do 4°C"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				↕→	↑	↗					
				↑	D	↖P			D		
				↕→	↖I	C	Terra		Tecnologia	C	
		Natureza									
									D	G	
								Variáveis	XJ		

Tapete "As curiosidades do 4ºC"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				↗ ↘	↑ ↑	↑ ↑ →	↗				
				↑ ↑	D	P	← P	↑	D ↑	↑ →	
				↑ ↑ →	↑ ↓	↑ C	Terra		Tecnologia	↑ C	
		Natureza		↑ →	↑	↑ →			↑ D	G ↓	
								Variáveis	XJ		

directo, 1x frente, 1x derecho, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x directo,
frente, 1x frente, 1x frente, 1x derecho, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x frente, 1x
te, 1x derecho, 1x frente, 1x frente, 1x frente, 1x directo, 1x frente, 1x izquierdo, 1x frente,
frente, 1x frente, 1x derecho, 1x frente, 1x frente, 1x derecho, 1x frente, 1x izquierdo, 1x

4. Questionário final

Questionário final

À semelhança do primeiro questionário, este também é um questionário anónimo.

Conto com a tua colaboração e sinceridade!

Obrigada :)

***Obrigatório**

1. Qual é a tua idade? *

Marcar apenas uma oval.

☐ 9 anos

☐ 10 anos

☐ Outra: _____

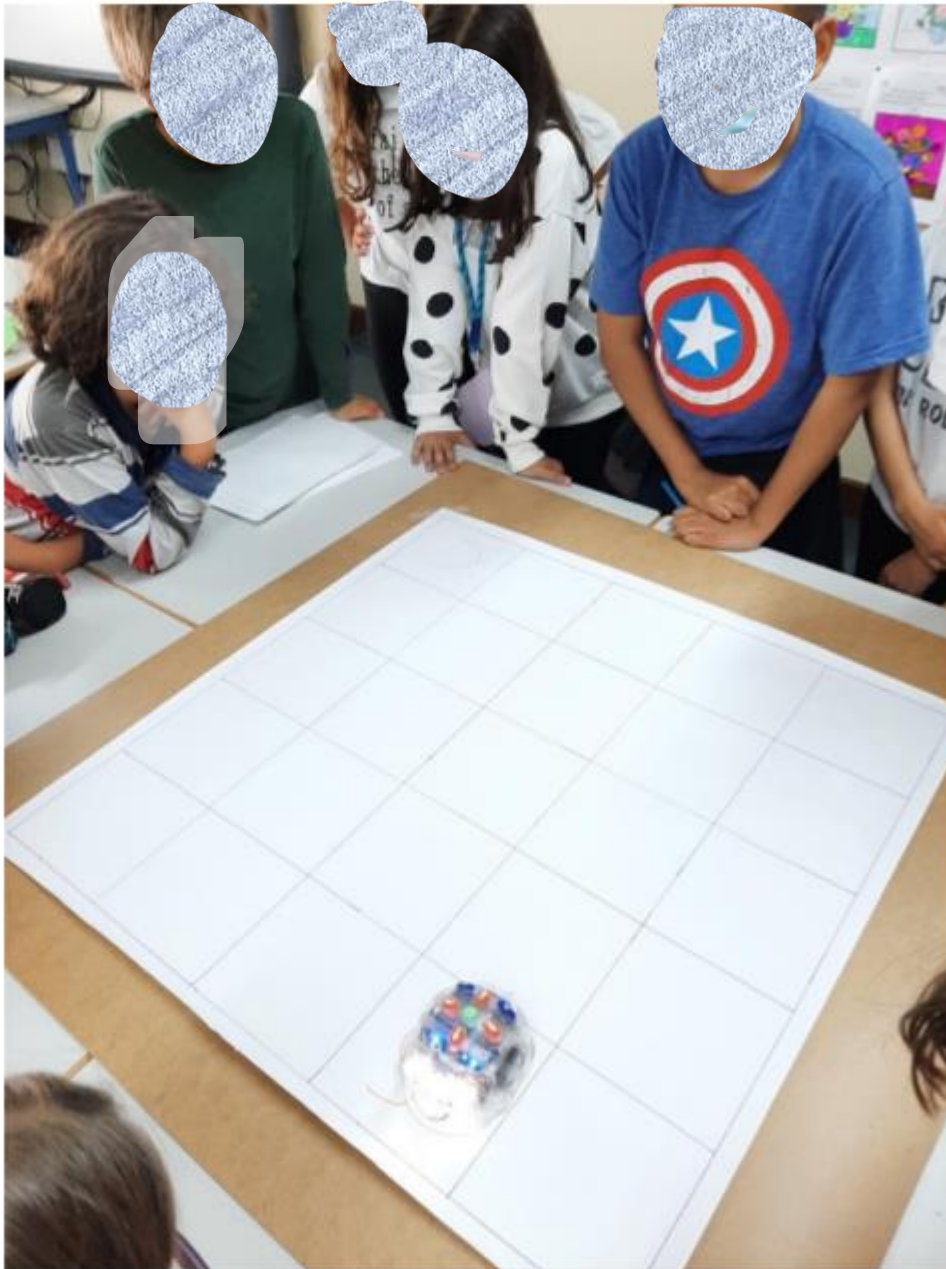
2. Qual é o teu género? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

3. Recordando a tua participação na tarefa "Robot Humano II" consideras que foi... *



Marcar apenas uma oval.

- ☐ Fácil
- ☐ Mais ou menos
- ☐ Difícil

4. Recordando a tua participação na tarefa "Robot Humano II" qual é a tua opinião? *



Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não tenho opinião
- ☐ Não gostei
- ☐ Gostei
- ☐ Gostei muito

5. Relativamente ao Projeto "As Curiosidades do 4°C", participaste na tarefa "planificação e apresentação das minhas descobertas" ? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim *Avançar para a pergunta 6*
- ☐ Não *Avançar para a pergunta 8*

7. No Projeto "As Curiosidades do 4°C", relativamente à etapa: planificação do percurso para a apresentação das tuas descobertas, qual é a tua opinião? *



Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não tenho opinião
- ☐ Não gostei
- ☐ Gostei
- ☐ Gostei muito

Sobre as tarefas com Robot Blue Bot

8. Ao longo das tarefas que participaste com o Robot Blue Bot, quais foram as tuas dificuldades? *

9. O que achas que aprendeste com as tarefas "Robot Humano" e com as tarefas do Projeto "As curiosidades do 4°C"? *

10. Afinal, o que é um robot? *

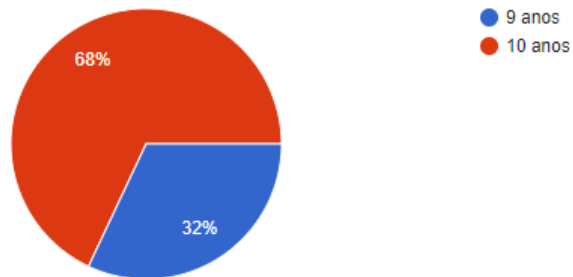
Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

5. Resultados do questionário final

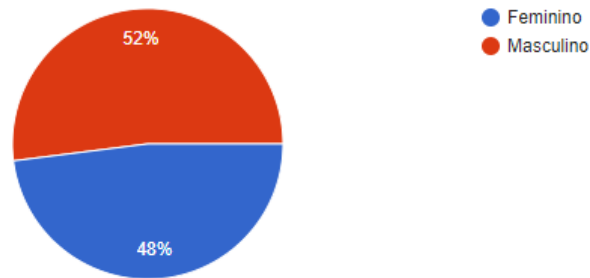
Qual é a tua idade?

25 respostas



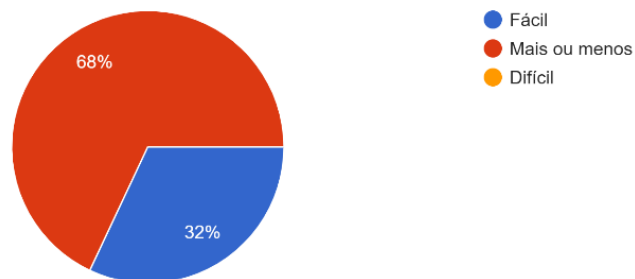
Qual é o teu género?

25 respostas



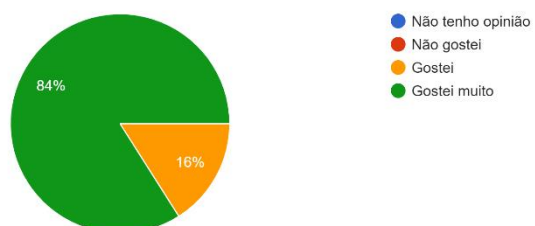
Recordando a tua participação na tarefa "Robot Humano II" consideras que foi...

25 respostas



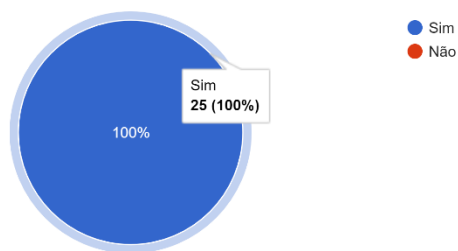
Recordando a tua participação na tarefa "Robot Humano II" qual é a tua opinião?

25 respostas



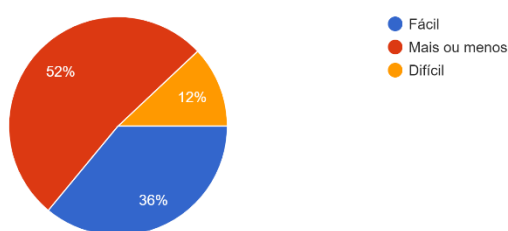
Relativamente ao Projeto "As Curiosidades do 4°C", participaste na tarefa "planificação e apresentação das minhas descobertas" ?

25 respostas



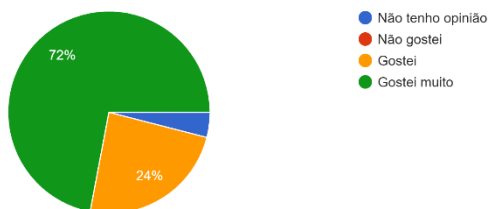
No Projeto "As Curiosidades do 4°C", relativamente à etapa: planificação do percurso para a apresentação das tuas descobertas, consideras que foi...

25 respostas



No Projeto "As Curiosidades do 4°C", relativamente à etapa: planificação do percurso para a apresentação das tuas descobertas, qual é a tua opinião?

25 respostas



Ao longo das tarefas que participaste com o Robot Blue-Bot, quais foram as tuas dificuldades?

25 respostas

acertar nas setas indicadas

As minhas dificuldades foram virar para a esquerda e para a direita o Robot.

as minhas dificuldades foram nas primeiras vezes em que usei o blue bot foram ao virar o robo para a direita ou para a esquerda

a dificuldade foi fazer os percursos

tive dificuldade a fazer o circuito

A minha dificuldade foi programar o robot para passar i,p,c

a planificação do robo e fazer percursos

comandar o robot e planificar o percurso

Nenhuma

foi no início que eu não sabia como eles funcionavam e então tive dificuldades

acho que não tive dificuldades.
as minhas dificuldades , foram conseguir encontrar uma coisa para descobrir na internet
foi nos controlos do robot
eu antes pensava que ele andava para a direita e esquerda mas e um quarto para a esquerda e direita
Apenas só tive dificuldades em controlar o robot porque não entendi a sequência .
As minhas dificuldades foram em acertar no percurso
Nenhuma
aprender a controlar o robot
A minha única dificuldade foi manusear o robot porque achava que o botão de dar um quarto de volta para a esquerda ou para a direita era para andar para a esquerda ou para direita e as vezes me confundia com os botões.
as minhas dificuldades foram mexer no robô , pq não sabia que o robô andava um quarto de volta e sim pensava que o robô andava de lado , tbm tive dificuldades com a direita e a esquerda
as minhas dificuldades foi se a direita era a esquerda
foi virar para a direita e esquerda.
As dificuldades foram a esquerda e da direita porque nós não devemos andar mas sim dar um quarto de volta para a direita e para a esquerda.
Foi ao inicio o andar para a esquerda.
As minhas dificuldades foram o botão de virar mas na verdade era para dar um 4º de volta .

<p>O que achas que aprendeste com as tarefas "Robot Humano" e com as tarefas do Projeto "As curiosidades do 4ºC"?</p> <p>25 respostas</p> <p>que um robot só faz o que nós mandamos e que os robots nos ajudam nos trabalhos da escola.</p> <p>Com o robot humano foi virar para a esquerda e para a direita e com as curiosidades do 4ºC aprendi coisas sobre os robots.</p> <p>na tarefa robot humano aprendi mais sobre os quartos de volta e na tarefa as curiosidades do 4ºC aprendi mais sobre o fundo do mar</p> <p>aprendi a mecher num robot</p> <p>aprendi que eu foi que como era o robot era como e que fazer as coisas como era fazer as coisas com o robot</p> <p>Aprendi que os robos podem fazer varias coisas</p> <p>foi dificil mas aprendi muito</p> <p>aprendi o que era um robot, como se comandava um robot.</p> <p>aprendi a programar um robot e descubri muito sobre as minhas duvidas</p> <p>aprendi a:trabalhar melhor em equipa e ;a saber comandar um robô</p> <p>Aprendi com esta atividade que os robos só fazem o que-hle mandão .</p> <p>aprendi a trabalhar em grupo e aprendi a trabalhar com robots</p> <p>que existe 6.500</p>

Muito
Aprendi como um robot se movimentava e a trabalhar mais em equipa.
Aprendi que os robos podem dançar e que alguns podem ser carregados pelos computadores
aprendi mais sobre os robos e o que podem fazer
aprendi a controlar robots e aprendi mais sobre o que quero saber
Com a tarefa Robot Humano aprendi a mexer melhor no Robot Blue Bot e com as tarefas do Projeto As Curiosidades do 4ºC descobri algumas coisas que não sabia e aprendi a trabalhar melhor em equipa.
eu aprendi que o robô invés de andar de lado ele anda um quarto de volta, também aprendi a mexer num robô
aprendi a mexer no robot
gostei muito.
Que o robot só pode movimentar-se com os botões.
O ser um robot, sendo um ser humano.
Eu aprendi que, os botões onde nós tocamos o robot blue bot movimentase.

Afinal, o que é um robot?

25 respostas

um robot é uma máquina que faz o que mandamos e que se aprendermos é fácil de comandar.
Um robot é uma máquina que pode fazer várias coisas.
um robot é um dispositivo programado para realizar alguma atividade
um robot é uma coisa que obedece as minhas ordens
um robot era andar para os lados andar para a frente andar para trás e rodar
Um robot é uma máquina que tem a possibilidade de fazer várias coisas que os humanos não podem fazer ou porque é perigoso
é uma máquina que faz o que nos queremos
um conjunto de cabos elétricos, bateria que alimentam o robot
um robot é uma máquina que ajuda em tarefas para facilitar o nosso trabalho e também é uma máquina que podemos brincar e programar
um robot é um robô programado para realizar as tarefas que desejamos
Afinal um robô é uma máquina criada para fazer o que quiserem.
um robot é uma máquina desenvolvida por eletricidade
acho que é um brinquedo
um robot é ele anda dança várias coisas
Um robot é uma máquina com inteligência
Um robot é uma máquina que pode ajudar e fazer os trabalhos dos humanos
um robô é uma máquina inteligente
um robot é um boneco que serve para ajudar os humanos e brincar

Um robot é uma máquina que pode nos ajudar em várias coisas.
um robô é um tipo de eletrônico que foi criado por pessoas , algumas pessoas acham que mexer num robô pode ser fácil mais não ,as vezes a gente pode pensar errado e fazer coisas erradas mais não importa, o que importa é que tentou
um robot é um robot que se brinca
um robot é um dispositivo que alguns se move m e outros não.
É uma lata com peças mecânicas .
Um robot é: um amigo, uma diversão e um bom culega.
Um robot é uma tecnologia mais ou menos avançada .

6. Organização semanal da planificação da professora estagiária, a título de exemplo (semana 6)

Horário da turma

Dia da semana/hora	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira
13:15/14:15	Matemática	Matemática	Estudo do Meio
14:15/15:15	Matemática	Matemática	Português
15:45/16:45	Estudo do Meio	Português	Matemática
16:45/17:45	Português	Coadjuvação Expressão Físico Motora	Apoio ao estudo
17:45/18:15	Expressões	Coadjuvação Expressão Físico Motora	Apoio ao estudo

Organização semanal

	Segunda-feira 24/05/2021	Terça-feira 25/05/2021	Quarta-feira 26/05/2021
Português	Projeto "As curiosidades do 48C"		
Matemática			
Estudo do Meio	Projeto "As curiosidades do 48C"		
Expressões Artísticas	Projeto "As curiosidades do 48C"		
Apoio ao estudo			Projeto "As curiosidades do 48C"
Atividades transversais	Dois alunos por dia e de forma alternada são responsáveis pela distribuição dos manuais/livro de fichas a utilizar.		

7. Tabela de apoio à observação à apresentação do trabalho de projeto

Grelha de apoio à observação – Apresentação								
Aluno Grupo	Planificou?	Como planificou?	A planificação foi exequível?	Detetou o(s) erro(s)?	Número de reformulações	Como reformulou?	Avaliação da sua apresentação	Outras observações
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

Legenda		
D – Desenho	E – Escrita	P – Pensamento
MR – Manipulação robot	MC – Manipulação corpo	NA – Não aplicável